Bellas Artes

DIBUJO ANATOMICO DE LA FIGURA HUMANA



DAIMON



Estudio de un desnudo por Miguel Angel
Museo Teylers, Haalem

Sumario

Agradecimiento

Quiero manifestar mi agradecimiento a los editores, y en especial a Thelma M. Nye y Andrew Cooper por las ideas y el constante estímulo que me han brindado. También debo expresar mi gratitud a cinco profesores: Elwood O. Simpson, Maria T. Wishart, que comenzó el curso de Arte aplicado a la medicina en Canadá y me animó como estudiante y amiga, los Dres. J. C. B. Grant, profesor de Anatomía, y A. W. Ham, profesor de Histología, a cuyos cursos en la Universidad de Toronto tuve la suerte de asistir como estudiante, y Fred Hagan, del College of Art de Ontario.

Louise Gordon
1979

Prólogo

El dibujo es el milagro de la ilusión, la creación de una forma que surge de la luz en contraste con la oscuridad sobre una superficie en blanco. La evolución que han de seguir quienes desean crear la forma de una figura para un dibujo acabado, para los bocetos preliminares de una escultura o como estructura subyacente en la pintura es prácticamente el mismo si se tiene capacidad para el dibujo artístico.

Los dibujantes han utilizado numerosos tipos de líneas que revelan de forma muy personal sus sentimientos y pensamientos respecto a lo que han visto y experimentado. Existe la línea continua, que puede ser precisa o vaga en la forma, tenue o gruesa. También se dan las líneas de trazos cortos, las táctiles libres, las sinuosas errantes y las que, en su recorrido, pasan de claras a oscuras según el lápiz o instrumento utilizado. La información sobre la figura humana que ofrecemos en estas páginas puede adaptarse a cualquier técnica de dibujo.

El fin de este libro es ayudar al dibujante a comprender lo que ve, pero debería servirle también para ver más allá y aumentar, por ende, su confianza en sí mismo y su libertad. Contiene, por tanto, los elementos precisos para que logre perfeccionarse quien posea ya conocimientos en la materia o desee aumentarlos. Por lo demás, la interpretación queda al arbitrio del dibujante que se enfrenta a una hoja en blanco. El conocimiento anatómico puede servirle para resaltar determinados detalles, para manifestarse con sutileza o vigor, para adoptar un tono alegre y lleno de fantasía, o para expresarse con realismo.

Se ha procurado, en la medida de lo posible, agrupar la información anatómica con las formas visibles externamente, situándolas en la misma página o en páginas adyacentes, o incluyendo ambas cosas en los dibujos. Se ha prestado especial atención a la estructura ósea vista desde perspectivas diferentes, dada la gran cantidad de puntos constantes de referencia que aporta. En este libro, la cabeza se considera básicamente como una parte del conjunto total de la figura. En mi libro anterior, *Dibujo de la cabeza humana,* también publicado por Batsford, puede hallarse información anatómica y técnicas de dibujo más detalladas.

Putney Hearth, Londres 1979 L. G.



La Sibila líbica — estudio para el techo de la Capilla Sixtina — por Miguel Angel. *Ashmolean Museum, Oxford*

El esqueleto

El esqueleto está constituido por huesos, estructuras vivas que reciben el aporte de los vasos sanguíneos y los nervios. Pueden debilitarse y perder consistencia con la falta de uso, o volverse más compactos y fuertes cuando aumenta el peso que soportan durante un cierto período de tiempo. También se alteran a causa de enfermedades pasajeras y por desnutrición.

En el embrión, son como esbozos membranosos o cartilaginosos de lo que serán después; esto es, elementos blandos y flexibles, en los que gradualmente, a medida que avanza el crecimiento, van depositándose sales y un medio de unión denominado sustancia adherente. Este proceso de osificación termina en el hueso duro que conocemos, y de ordinario no se completa hasta los veinticinco años.

El esqueleto es la armazón de nuestro cuerpo, y los huesos que lo componen han de desempeñar unas funciones específicas. Los huesos largos de los brazos y las piernas actúan como palancas de los músculos y hacen posibles los movimientos que requieren fuerza o suavidad. Los huesos planos que forman la bóveda del cráneo protegen al cerebro. La caja costal resguarda el corazón, los pulmones y el hígado. La cavidad pelviana, formada por los huesos planos de la pelvis, no sólo cobija las vísceras abdominales en cierta medida, sino que soporta su peso. Los huesos de la muñeca y del arco del pie son muchos y pequeños, y están unidos fuertemente por estructuras fibrosas llamadas ligamentos, de forma que las fuerzas descargadas en las manos y pies pueden repartirse por esta pequeña red flexible sin que se produzca una fractura.

En las zonas en que los músculos y tendones se insertan en el hueso, de forma que puedan realizarse movimientos, se desarrollan excrecencias óseas denominadas tubérculos, tuberosidades y apófisis.

Aunque el número normal de huesos en el ser humano es de doscientos seis, algunos de estos se unen con la edad, y es posible también que desde el nacimiento se tenga algún hueso más o menos. Pero los principales componentes del esqueleto son los mismos. Todos tenemos un cráneo, una caja torácica y una pelvis, aunque la configuración respectiva puede variar mucho de una persona a otra: la caja torácica puede ser larga y estrecha, corta y ancha, redondeada o aplanada, y presentar cualquier combinación de estas características. El esqueleto contribuye a la constitución de la persona, dejando aparte los músculos y el tejido adiposo.

Con la información que aportamos sobre el esqueleto, así como de todas las partes del cuerpo, no pretendemos imponer reglas, sino ampliar el conocimiento de las formas y sus movimientos posibles. El lector no debe olvidar que su propio cuerpo puede servirle de guía para la observación, el examen detallado y el movimiento. Esperamos que los puntos de referencia del esqueleto que facilitamos le permitan respetar las proporciones no sólo con más seguridad, sino también con más afinidad.

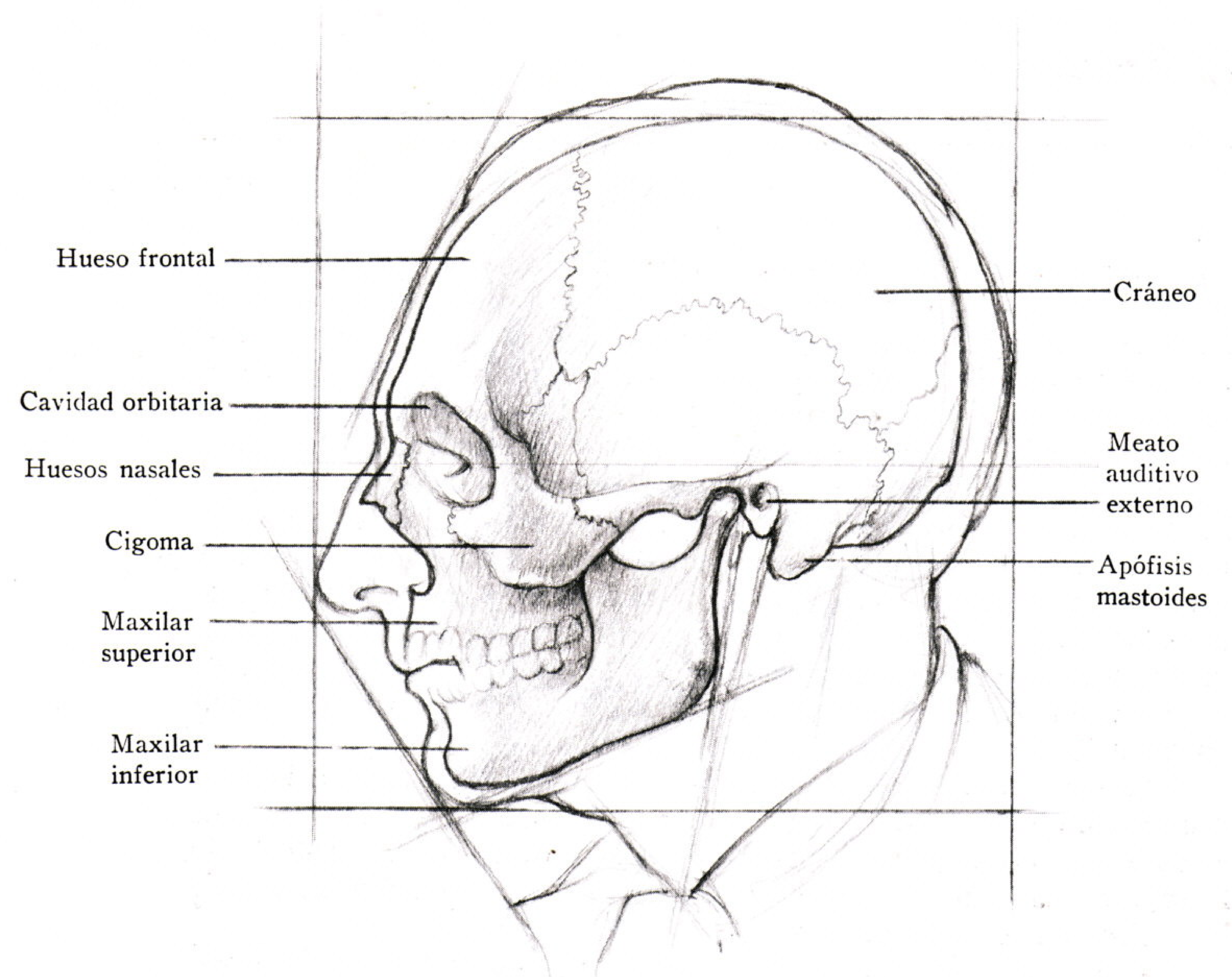
El cráneo

El cráneo proporciona las formas básicas de la cabeza y aporta numerosas referencias superficiales que pueden servirnos de guía. Entre los huesos del CRÁNEO se aloja el cerebro. Son placas curvadas y finas con centros de osificación separados en el embrión y que en última instancia se convierten en un hueso duro cerrado de forma rígida en el adulto para formar la bóveda, que está casi completamente cerrada. Al cráneo se debe gran parte de la forma de la cabeza, hecho éste que ha de tenerse muy en cuenta al valorar las proporciones de la misma, considerada como conjunto. El grado de inclinación de la FRENTE depende del hueso frontal, y su plano cambia desde la parte anterior a los lados de la cabeza y hasta la parte alta del cráneo. Estos cambios de plano pueden apreciarse con las puntas de los dedos y, si una fuente de luz incide directamente sobre uno de los planos, el resto quedará en penumbra.

Los OJOS están alojados en dos conos óseos llamados cavidades orbitarias, que se sitúan en el plano frontal de la cara. Los bordes de estos conos pueden palparse fácilmente. Forman un relieve visible bajo la ceja y una cámara bien definida bajo el área de tejido blando de la región del párpado inferior.

La NARIZ la forman en parte hueso y en parte cartílagos flexibles, cuya presencia permite la expansión de las fosas nasales. En el punto en que se unen los huesos nasales con los cartílagos, inmediatamente por debajo del caballete de la nariz, existe a menudo un cambio de plano o comba. Los huesos pueden tener también una separación mayor en este lugar.

El MAXILAR INFERIOR es la única articulación movible de la cabeza. Está situado delante de la oreja, donde la apófisis redondeada, la cabeza del maxilar inferior, se acopla a una cavidad del cráneo. Inmediatamente detrás de esta articulación existe un agujero, llamado meato auditivo externo, que es un conducto que lleva al oído medio e interno. En derredor de él se halla estructurado el oído externo. Detrás de la oreja hay una excrecencia ósea llamada apófisis mastoides, en la que se inserta el gran músculo esternocleidomastoideo del cuello.



El cráneo y la cabeza vistos de perfil



Los huesos del tronco

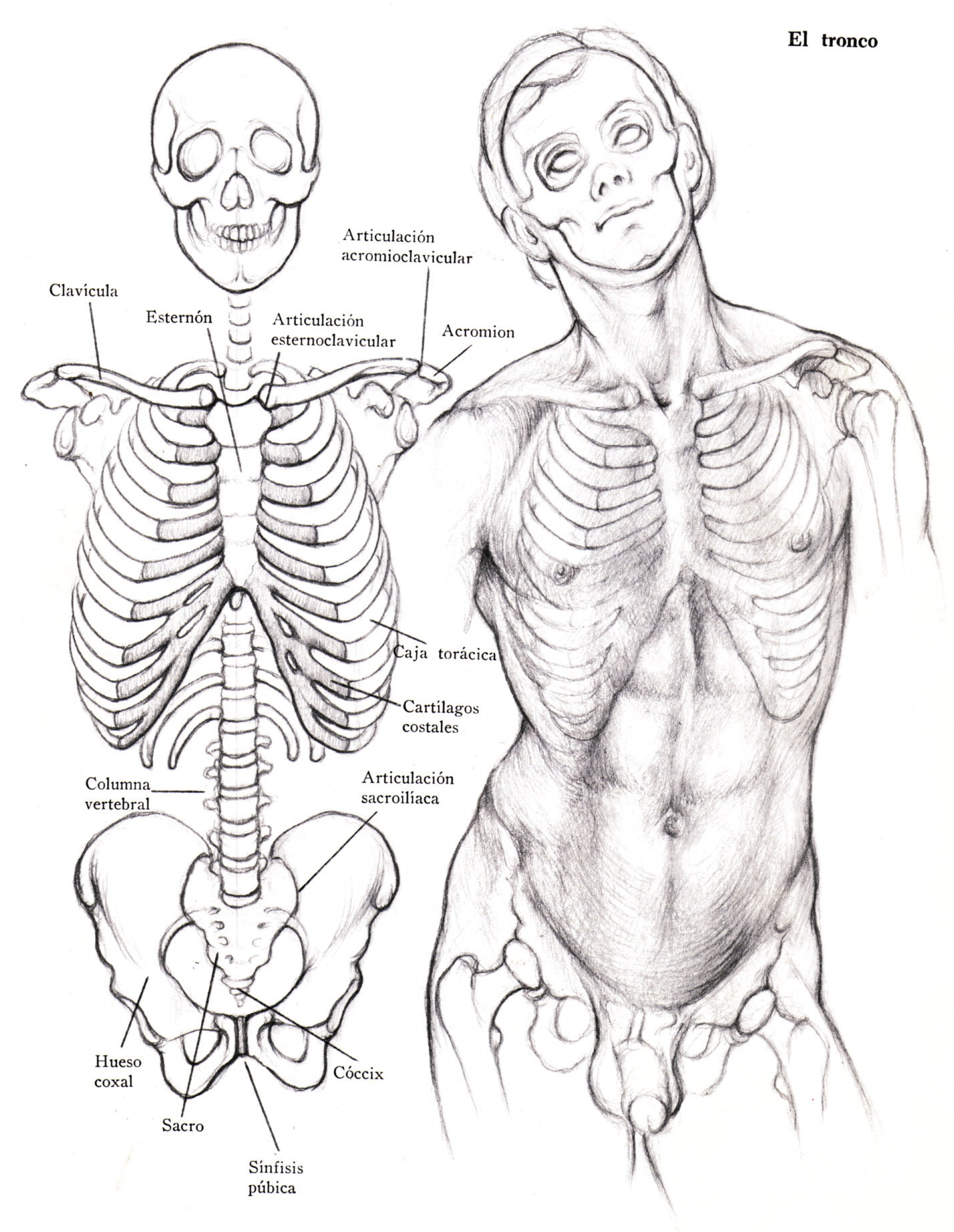
Los huesos del tronco son los que integran la caja torácica, unidos firmemente a la columna vertebral, que se halla situada en el eje central. A este conjunto unitario se le añade la cintura torácica formada por la clavícula y la escápula, y la cintura pelviana o pelvis.

La COLUMNA VERTEBRAL está formada por 33 vértebras. Las primeras 24 son huesos individuales capaces de movimiento gracias a que entre cada una de ellas hay una almohadilla o disco articular. Las cinco vértebras siguientes se hallan soldadas en el adulto en un hueso compuesto al que se denomina sacro. Las cuatro últimas se unen en la edad media de la vida y reciben el nombre de cóccix. La primera vértebra posee una articulación entre ella y el cráneo, mientras que entre la vigésimocuarta y el sacro se interpone un disco.

La CAJA TORÁCICA está formada por dos pares de costillas, cada uno de los cuales posee articulaciones con una o dos vértebras. Los diez pares superiores se unen a la parte anterior del esternón por medio de un cartílago flexible (ternilla). Esta disposición permite la elevación del esternón y la expansión del tórax durante la respiración. Los dos pares inferiores de costillas no se unen al esternón, y se denominan costillas flotantes (aunque están sostenidas con firmeza en su posición por músculos).

La CINTURA TORÁCICA la componen la clavícula, que se une por su extremo interno al esternón para formar la articulación esternoclavicular, y la escápula, que lo hace al extremo externo de la clavícula, dando lugar a la articulación acromioclavicular. La función principal de la clavícula es empujar la escápula hacia atrás. La escápula tiene una gran libertad de movimientos y puede dirigirse hacia arriba y abajo y rotar alrededor de la caja torácica, pero está controlada por la clavícula y ligamentos.

La PELVIS está formada por los dos huesos ilíacos, que se articulan con la columna vertebral en la articulación sacro-ilíaca. Por delante se unen en el plano medio para formar una articulación denominada sínfisis púbica.


Articulación
acromioclavicular
Clavícula
Esternón
Articulación
esternoclavicular
Acromion
Caja torácica
Cartílagos
costales
Columna
vertebral
Articulación
sacroilíaca
Hueso
coxal
Cóccix
Sacro
Sínfisis
púbica

La caja torácica o tórax óseo

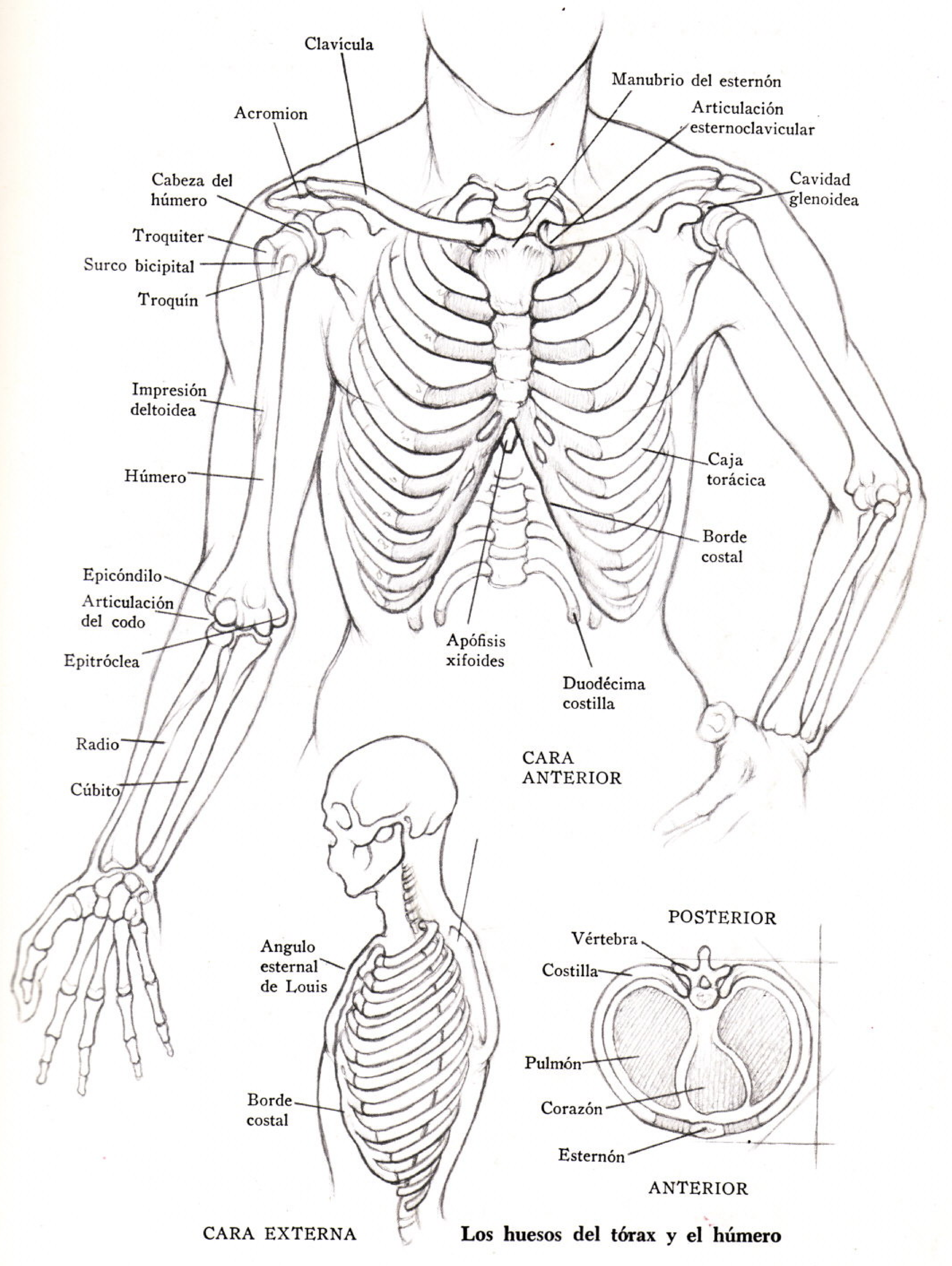
El tórax es la parte del tronco comprendida entre el cuello y el abdomen. El tórax óseo está formado por el esternón, los doce pares de costillas y sus cartílagos costales y las doce vértebras torácicas. Protege los pulmones y el corazón, y las vísceras (órganos internos) situadas entre el cuello y el abdomen.

El esternón

El esternón tiene tres partes, el manubrio, el cuerpo y la apófisis xifoides. El manubrio es la parte superior, más fuerte, y presenta un borde superior más grueso. Los extremos esternales de las clavículas se articulan con él para formar las articulaciones esternoclaviculares y, en su conjunto, forman la escotadura supraesternal, que es una referencia de la mayor importancia en la base del cuello. El cuerpo está formado por cuatro esternebras (centros diferentes de desarrollo óseo) que se sueldan en el adulto. A menudo pueden apreciarse los rebordes horizontales que marcan los puntos en que se han soldado, sobre todo en las personas delgadas. En el punto donde se unen el manubrio y el cuerpo se forma el llamado ángulo de Louis, que en algunas personas es muy evidente. Esta articulación permite que el cuerpo del esternón oscile hacia arriba durante la respiración, permaneciendo inmóvil el manubrio. La apófisis xifoides es el hueso pequeño, de longitud variable, presente en el extremo inferior del esternón y contenido en el músculo allí existente. El esternón sirve de inserción firme pero móvil a los diez pares de costillas superiores. Los músculos pectorales mayores que unen la pared torácica a la parte superior de los brazos se insertan también en él parcialmente. En los pájaros, que tienen músculos pectorales relativamente mayores para facilitar su vuelo, la masa ósea del esternón es mayor y llega a desarrollar una quilla que acoge la masa muscular.

Las costillas

Existen doce pares de COSTILLAS, todas ellas articuladas en la parte posterior con la columna vertebral. En la parte anterior, poseen una porción cartilaginosa que se une al esternón, a excepción de los dos pares inferiores. El cartílago, dada su flexibilidad, permite que el esternón y las costillas puedan moverse durante la respiración. Los siete pares superiores de costillas se unen directamente al esternón por medio de su cartílago. Los cartílagos de las octava, novena y décima costillas se unen a los cartílagos inmediatamente superiores. Los de la undécima y duodécima terminan en músculo. Este borde costal y el ángulo exacto del mismo son estructuras importantes para el artista. Si una persona contrae sus músculos abdominales, ese borde resalta claramente. El borde "libre" puede palparse con la punta de los dedos tanteando a partir de la región de la xifoides en la línea media, en



Los huesos del tórax y el húmero

dirección descendente y hacia afuera. La longitud de las costillas va aumentando de la primera a la séptima, que es la más larga y la que posee el cartílago también más largo. El diámetro mayor a través del tórax óseo se encuentra a la altura de la octava costilla. Las costillas forman un ángulo hacia adelante y abajo, a partir de sus articulaciones vertebrales, pero el de los cartílagos es ascendente, salvo en las costillas superiores e inferiores. En ocasiones pueden verse estas formas. La cabeza de la costilla (extremidad vertebral) suele articularse con los cuerpos de dos vértebras y con una apófisis transversa, que permite que la costilla posea movimiento en la espalda.

Todas las costillas están unidas entre sí por los MÚSCULOS INTERCOSTALES INTERNOS Y EXTERNOS, que llenan los espacios existentes entre ellas. Los haces musculares de estas dos capas discurren en diagonal hasta encontrarse. Son músculos de la respiración.

Al nacer, las costillas están horizontales, y la caja torácica es casi circular en los lactantes y en los niños de corta edad. Es ligeramente más circular en la mujer que en el hombre. Hacia el séptimo año de vida empieza a mostrar un aplanamiento anteroposterior y a presentar con mayor claridad una parte anterior, lados y una parte posterior; con el tiempo, adquiere en el adulto forma de riñón. Debe indagarse la presencia de estos cambios de plano sutiles en la caja torácica, pues gracias a su interpretación podrá expresarse el volumen de esta parte tan importante del tronco. Existe una gran variedad en el tamaño y configuración de las cajas torácicas, pero el manubrio, el esternón y los bordes costales son referencias constantes a partir de las cuales puede calibrarse la anchura desde la línea media y la profundidad de una caja torácica determinada.

El húmero

Hablamos aquí del húmero porque completa la unidad del hombro con la cintura torácica que, a su vez, se halla íntimamente relacionada con el tórax óseo.

El HÚMERO es un hueso largo que posee una diáfisis y dos extremidades que se articulan. La extremidad superior tiene una cabeza redondeada recubierta de cartílago que discurre hacia arriba y ligeramente hacia atrás en dirección a la cavidad glenoidea de la escápula, con la que se articula. Gracias a que la cabeza del húmero es sólo un tercio de esfera y el hueco de la escápula es poco profundo, en esta articulación es posible una gran amplitud de movimientos. Próximo a la cabeza se encuentra el cuello del húmero al que se adhieren las fibras de la cápsula, que mantienen la cabeza sujeta en la cavidad. Junto al cuello existen dos proyecciones óseas. La mayor y más externa se denomina troquiter. Se proyecta más allá del acromion, proporciona al hombro su redondez, y puede palparse a través del músculo deltoides que lo cubre. La proyección ósea más pequeña recibe el nombre de troquín. Existe entre las dos una acanaladura denominada surco bicipital en la que se sitúa la cabeza larga del músculo bíceps. En estas dos tuberosidades se insertan los músculos de la escápula extendiéndose sobre la articulación, de forma que pueden hacer que el húmero rote, se eleve y se mueva hacia adelante y atrás. La diáfisis posee una zona rugosa en la parte anterior, antes de llegar a la mitad del hueso, en donde se inserta el gran músculo del hombro, el deltoides. La extremidad inferior del húmero se divide en dos áreas articulares. Una de ellas, redonda y denominada cóndilo, se acopla en una cavidad poco profunda de la extremidad superior del radio; permite un movimiento de bisagra y de rotación del que hablaremos al tratar de la articulación del codo. La segunda área articular recibe el nombre de tróclea y forma una articulación con el otro hueso del antebrazo, el cúbito. Las áreas articulares de este tipo existentes en las extremidades de los huesos se denominan, en general, cóndilos, y se hallan recubiertas de cartílago, que crea superficies lisas en el interior de la articulación y es insensible. Inmediatamente por encima de estos cóndilos, la diáfisis se ensancha en dos proyecciones denominadas epitróclea (la interna) y epicóndilo (la externa). La epitróclea puede palparse fácilmente en la parte interior de la articulación del codo, está situada inmediatamente por debajo de la piel y da lugar a una forma bastante prominente y definida en dicha zona.

La escápula

Las ESCÁPULAS son huesos planos triangulares con un leve arqueamiento de la parte superior que les permite acoplarse a la caja torácica. Se hallan situadas en la parte posterior y superior del tórax, y junto con las dos clavículas forman las cinturas torácicas.

El ángulo superior llega hasta la segunda costilla. El ángulo inferior, fuerte y engrosado debido a las inserciones musculares, alcanza por lo general el nivel de la séptima costilla. Este ángulo inferior es una forma importante para el artista, ya que puede verse su movimiento al cambiar la posición de la escápula. El ángulo externo consta de una cavidad poco profunda, la cavidad glenoidea, con la que se articula la cabeza del húmero para formar la articulación del hombro.

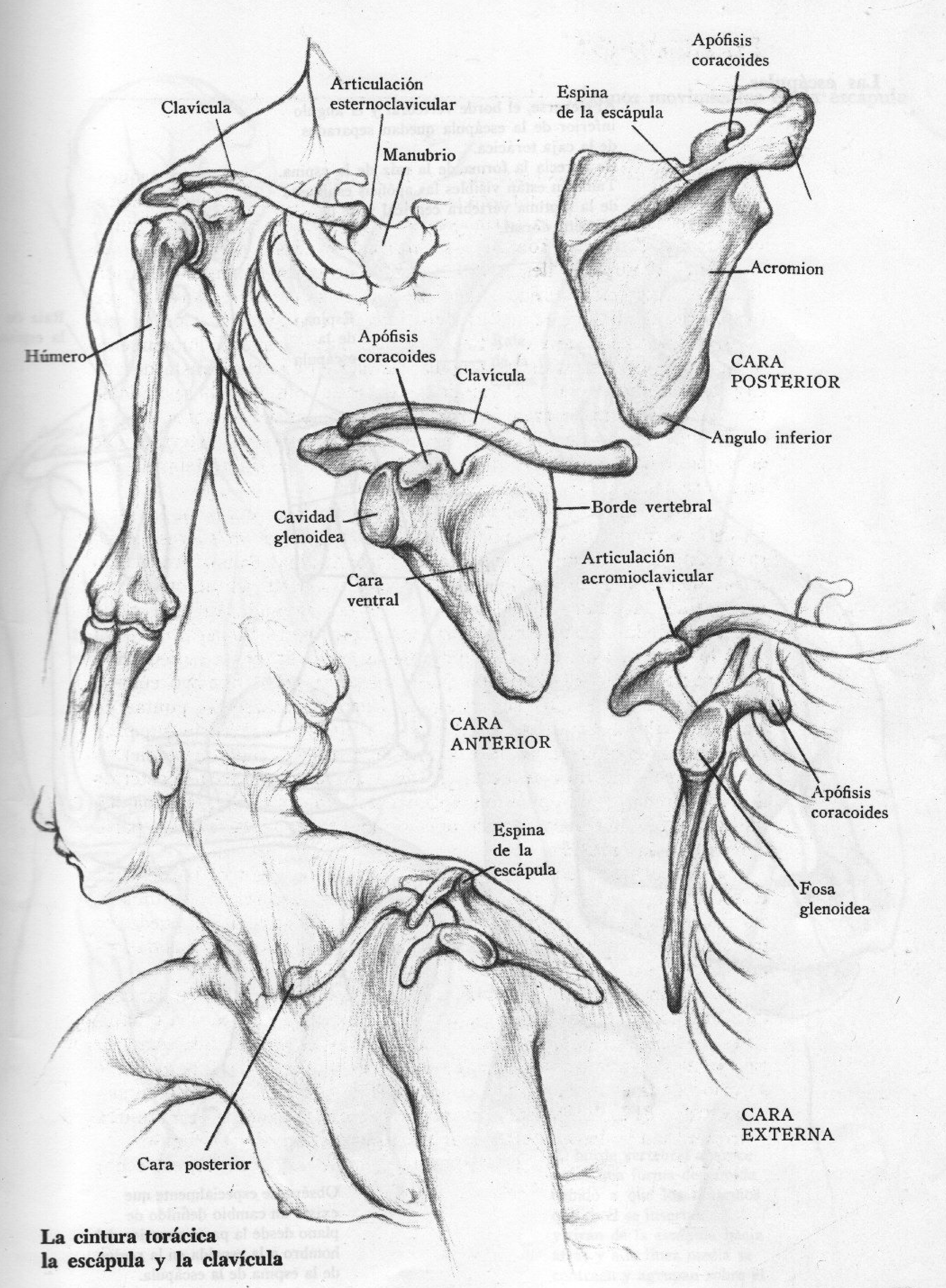
De los tres bordes del hueso triangular, el vertebral (interno), que es el que se halla más cerca de la columna central de las vértebras, crea una forma que el artista ha de interpretar.

Existen dos apófisis que surgen de esta placa ósea curvada. La espina de la escápula es una apófisis diagonal larga, que va sobresaliendo gradualmente de la superficie posterior para terminar en una proyección libre, fuerte y gruesa denominada acromion. Este acromion forma una especie de techo sobre el húmero en su cavidad. Es una parte resistente de la espina, pues soporta los impactos del húmero, que está situado debajo, así como el empuje de la clavícula en la articulación acromioclavicular. El acromion puede palparse en el hombro cuando el brazo se halla en posición relajada. Pueden situarse las puntas de los dedos alrededor de su extremidad, palpar la superficie superior plana, pues es subcutánea (está inmediatamente debajo de la piel) y seguir el reborde saliente de la espina a través de la parte posterior de la escápula, que también es subcutáneo. La coracoides es una pequeña apófisis en forma de dedo doblado que se proyecta desde la parte anterior de la escápula.

Las superficies ventral y dorsal de la escápula, sus tres bordes, sus tres ángulos y sus dos apófisis, sirven de lugares de inserción de músculos. La escápula es como una almadía que flota en la espalda y puede ser traccionada en todas direcciones por medio de cuerdas colocadas de forma estratégica.

La escápula puede moverse hacia arriba y abajo sobre la caja torácica, hacia atrás y adelante, y rotar hacia adelante y arriba o hacia atrás y abajo, según se contraigan unos músculos u otros. De esta amplia gama de acciones posibles depende la forma cambiante de la parte superior de la espalda. El conocimiento de la estructura de la escápula y el estudio de las diferentes posiciones que puede adoptar permite una gran fidelidad incluso en dibujos muy esquemáticos de esta región.

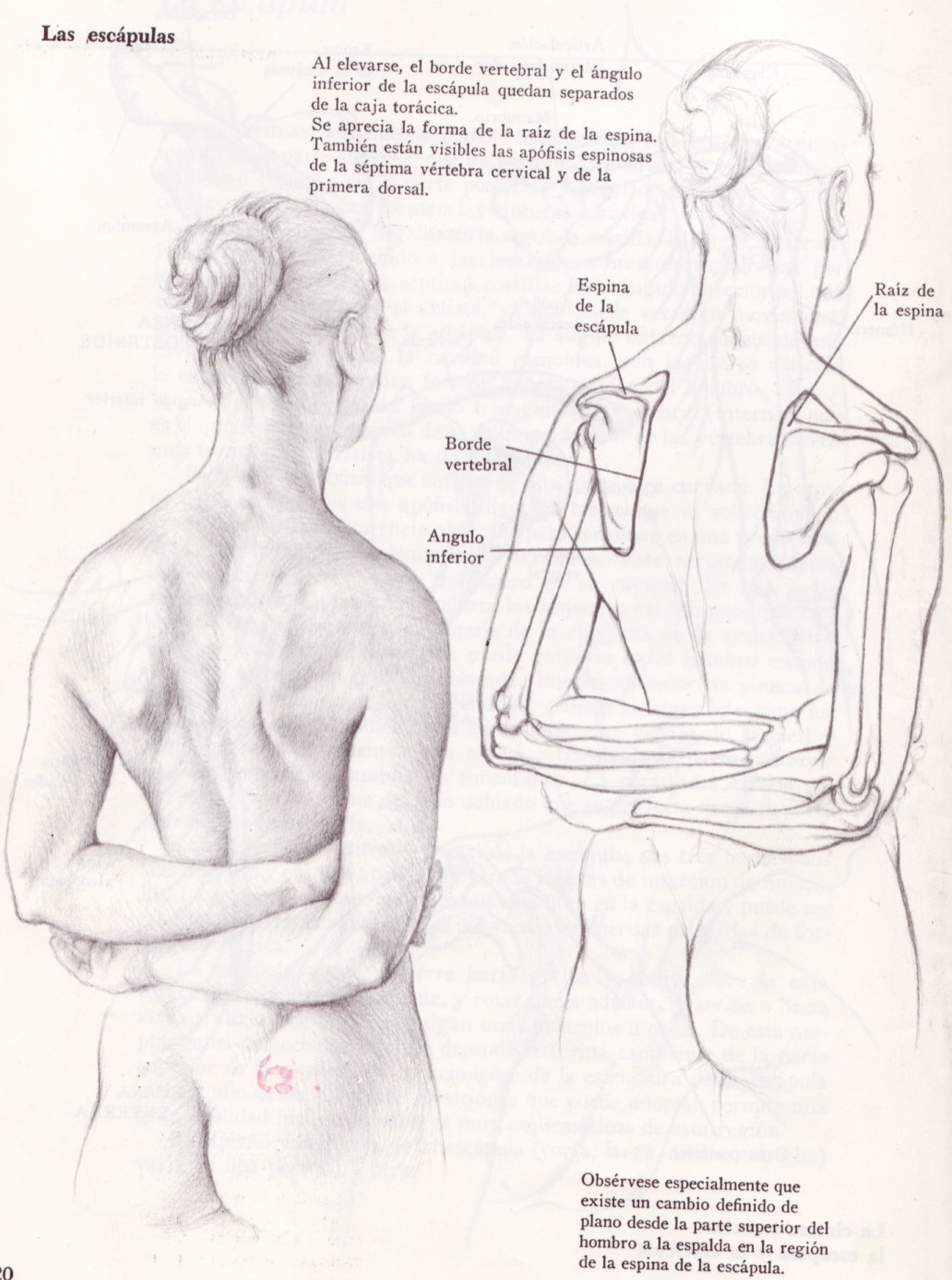
El tamaño y la forma de la escápula (corta, larga, ancha, estrecha) varía de una persona a otra.



La cintura torácica
la escápula y la clavícula

Las escápulas

Al elevarse, el borde vertebral y el ángulo inferior de la escápula quedan separados de la caja torácica.
Se aprecia la forma de la raíz de la espina. También están visibles las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical y de la primera dorsal.



Obsérvese especialmente que existe un cambio definido de plano desde la parte superior del hombro a la espalda en la región de la espina de la escápula.

Algunos movimientos de la escápula

Acromion

Raíz de la espina

Angulo inferior

Borde vertebral

Espina

Borde vertebral

El borde vertebral aparece como una forma deprimida debido a que los músculos que en él se insertan y tiran de la escápula hacia atrás y a la línea media se contraen y agrupan sobre él

La clavícula

Las clavículas están clasificadas como huesos largos debido a que poseen diáfisis y dos extremidades. En unión de las dos escápulas forman la cintura torácica.

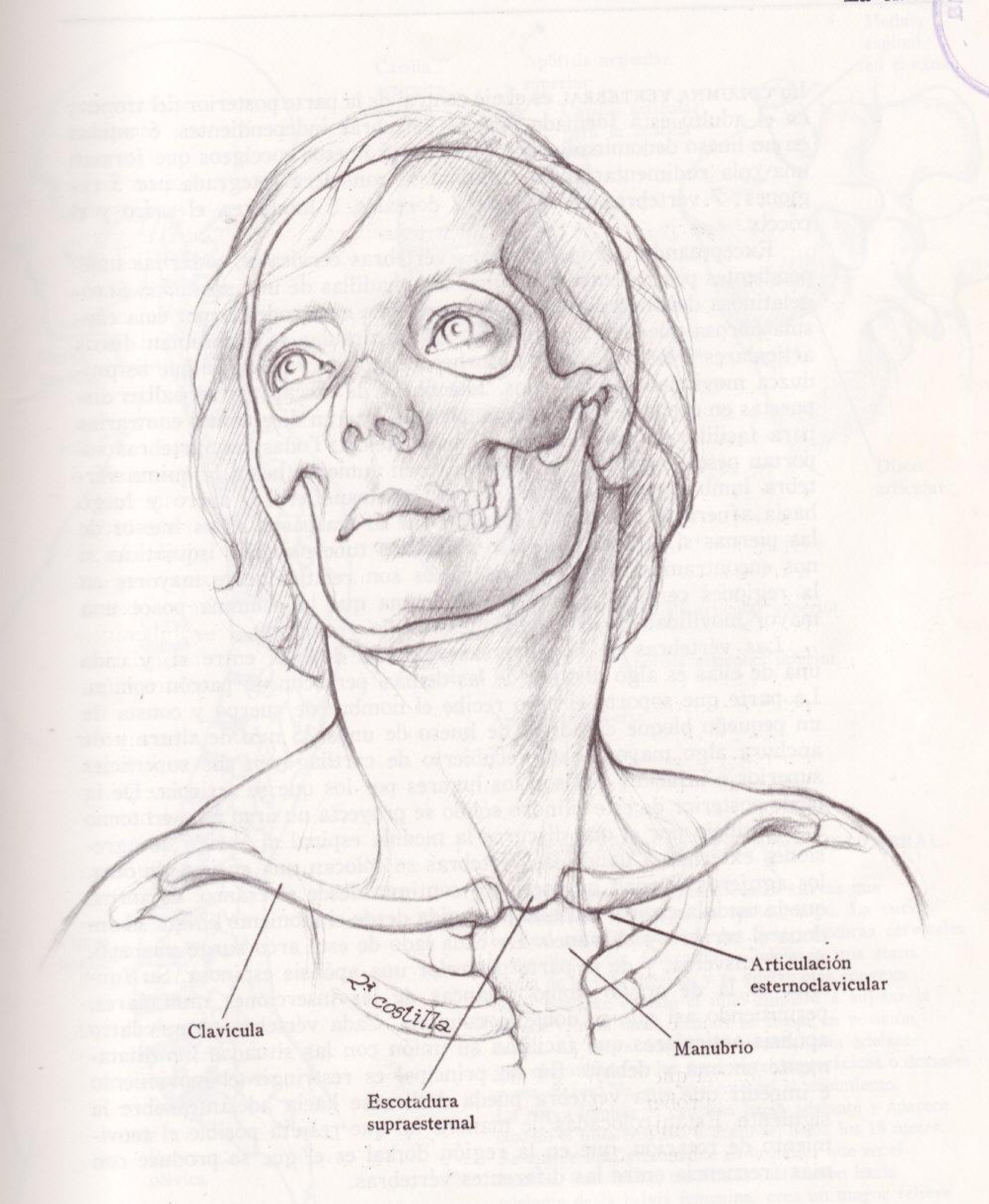
La clavícula es un hueso en forma de S; la parte interna de la diáfisis se curva hacia adelante, y la externa hacia atrás. Los dos tercios internos presentan una sección redondeada o triangular y una extremidad esternal ensanchada. Las dos extremidades esternales forman las articulaciones esternoclaviculares con el manubrio del esternón y adoptan a menudo el aspecto de dos prominencias en la raíz del cuello. El tercio externo de la clavícula está aplanado, y su extremidad forma con la escápula la articulación acromioclavicular. Debido a las distintas formas de la diáfisis, sus dos partes captan la luz de manera diferente.

En el varón, el hueso suele hallarse en posición horizontal o presentar la extremidad externa elevada. En la mujer, la extremidad externa se encuentra por lo general en posición más baja. Esta extremidad externa se mueve hacia arriba y abajo y hacia atrás y adelante debido a su articulación con la escápula y suele seguir el movimiento del brazo. Estos cambios de posición pueden comprobarse en uno mismo frente a un espejo, colocando las puntas de los dedos de una mano en una clavícula y manipulando el brazo de ese lado. A menudo se observa la extremidad externa de la clavícula a modo de una protuberancia en la superficie superior del hombro, donde forma la articulación. Próxima a esta protuberancia y por fuera de ella se encuentra la superficie superior aplanada del acromion.

La clavícula mantiene a la escápula atrás y afuera y permite la inserción en su superficie de varios músculos del cuello, brazo y tórax. La recubre por encima una fina capa muscular, situada entre ella y la piel, que permite a ésta moverse con más libertad cuando el hombro se mueve. No obstante, puede palparse en su totalidad.

La ESCOTADURA SUPRAESTERNAL está compuesta por la unión de las dos clavículas con el manubrio (porción superior del esternón) en el lugar en que forma las articulaciones esternoclaviculares. Es una referencia estable y de un valor inestimable que se utiliza para medir, pues se aprecia a simple vista. En este dibujo, en el que la cabeza está ligeramente inclinada y el tronco girado en dirección opuesta, la distancia de la escotadura al hombro izquierdo es la misma que la del mentón al entrecejo. La distancia de la escotadura al hombro derecho es la misma que la del mentón a la línea de nacimiento del cabello.

Si comprobamos la distancia desde la escotadura a los límites externos de los hombros con una medida igual de la cabeza o cara siempre podremos obtener de inmediato la proporción exacta.

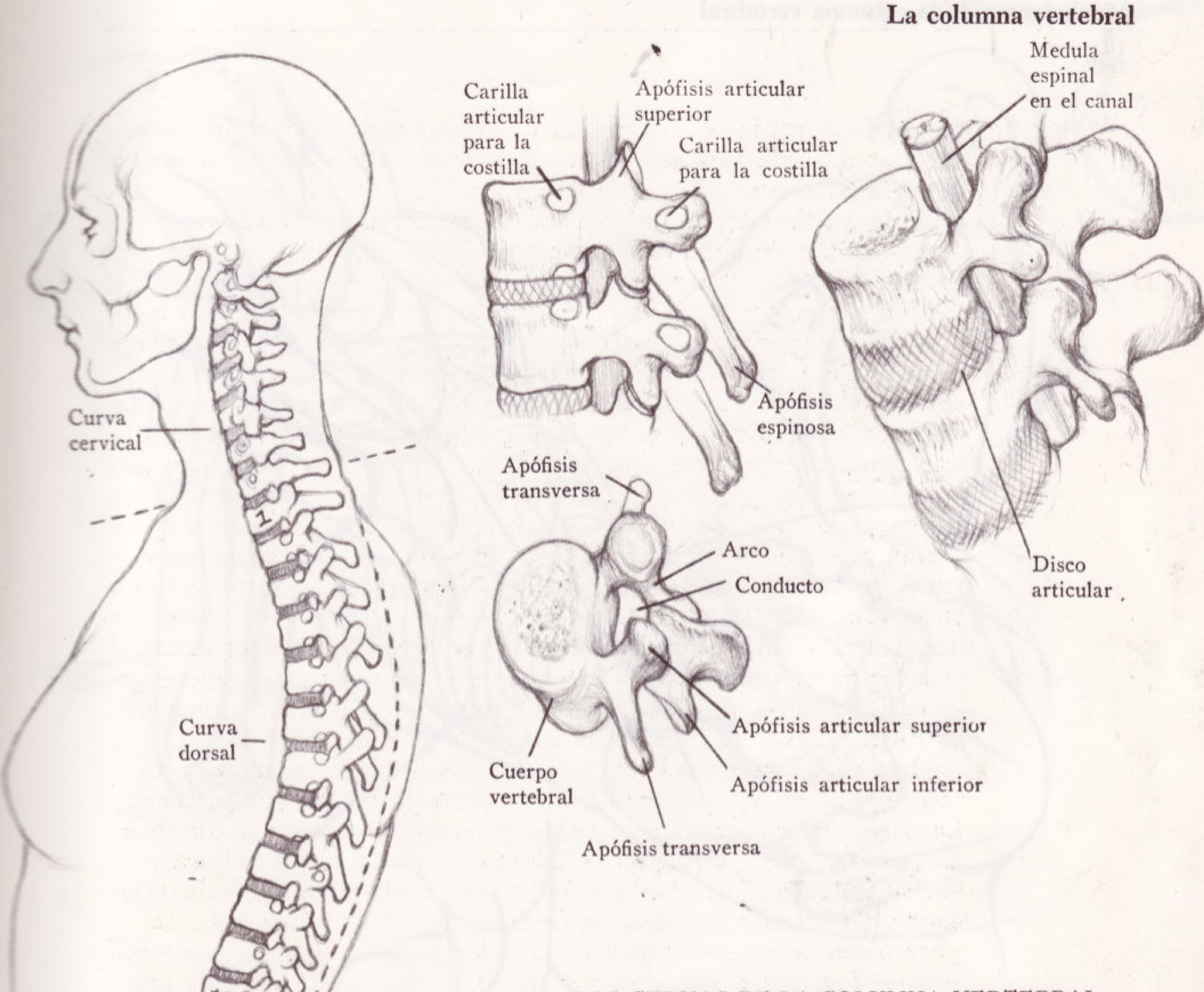

Articulación
esternoclavicular
1ª costilla
Clavícula
Manubrio
Escotadura
supraesternal

La columna vertebral y las vértebras

La COLUMNA VERTEBRAL es el eje central de la parte posterior del tronco; en el adulto está formada por 24 vértebras independientes, 5 unidas en un hueso denominado sacro y de 3 a 5 huesos coccígeos que forman una cola rudimentaria. La columna se considera integrada por 5 regiones: 7 vértebras cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, el sacro y el cóccix.

Exceptuando las dos primeras vértebras cervicales, todas las independientes poseen entre ellas unas almohadillas de una sustancia fibrogelatinosa denominada núcleo pulposo, que está rodeada por una cápsula fibrosa que une 2 vértebras. Estas cápsulas se denominan discos articulares y su función es absorber los golpes y permitir que se produzca movimiento entre ellos. Las fibras de la cápsula se hallan dispuestas en capas de fibras diagonales que van en direcciones contrarias para facilitar la movilidad de la articulación. Todas las vértebras soportan peso, por lo que su tamaño va en aumento hasta la quinta vértebra lumbar. A este nivel, el peso se transfiere al sacro y luego hacia afuera, a los huesos coxales, que lo traspasan a los huesos de las piernas si estamos de pie o a las dos tuberosidades isquiáticas si nos encontramos sentados. Los discos son relativamente mayores en la regiones cervical y lumbar, de forma que la columna posee una mayor movilidad en estas regiones (cuello y cintura).

Las vértebras de las diversas regiones difieren entre sí, y cada una de ellas es algo distinta de las demás, pero con un patrón común. La parte que soporta el peso recibe el nombre de cuerpo y consta de un pequeño bloque cilíndrico de hueso de unos 25 mm de altura y de anchura algo mayor. Está recubierto de cartílago en sus superficies superior e inferior, que son los lugares por los que se articula. De la parte posterior de este cilindro sólido se proyecta un arco óseo en torno a un orificio por el que discurre la medula espinal al abrigo de agresiones externas. Cuando las vértebras se colocan una encima de otra, los agujeros forman un conducto continuo desde el cráneo, de forma que la medula espinal se halla protegida desde el momento en que abandona el cerebro y el cráneo. De cada lado de este arco surge una apófisis transversa, y de la parte posterior una apófisis espinosa. Su función es la de actuar como palancas de las inserciones musculares, permitiendo así que se doble la columna. Cada vértebra posee cuatro apófisis articulares que facilitan su unión con las situadas inmediatamente encima y debajo. Su fin principal es restringir el movimiento e impedir que una vértebra pueda deslizarse hacia adelante sobre la siguiente. Están colocadas de manera tal que resulta posible el movimiento de rotación, que en la región dorsal es el que se produce con más frecuencia entre las diferentes vértebras.

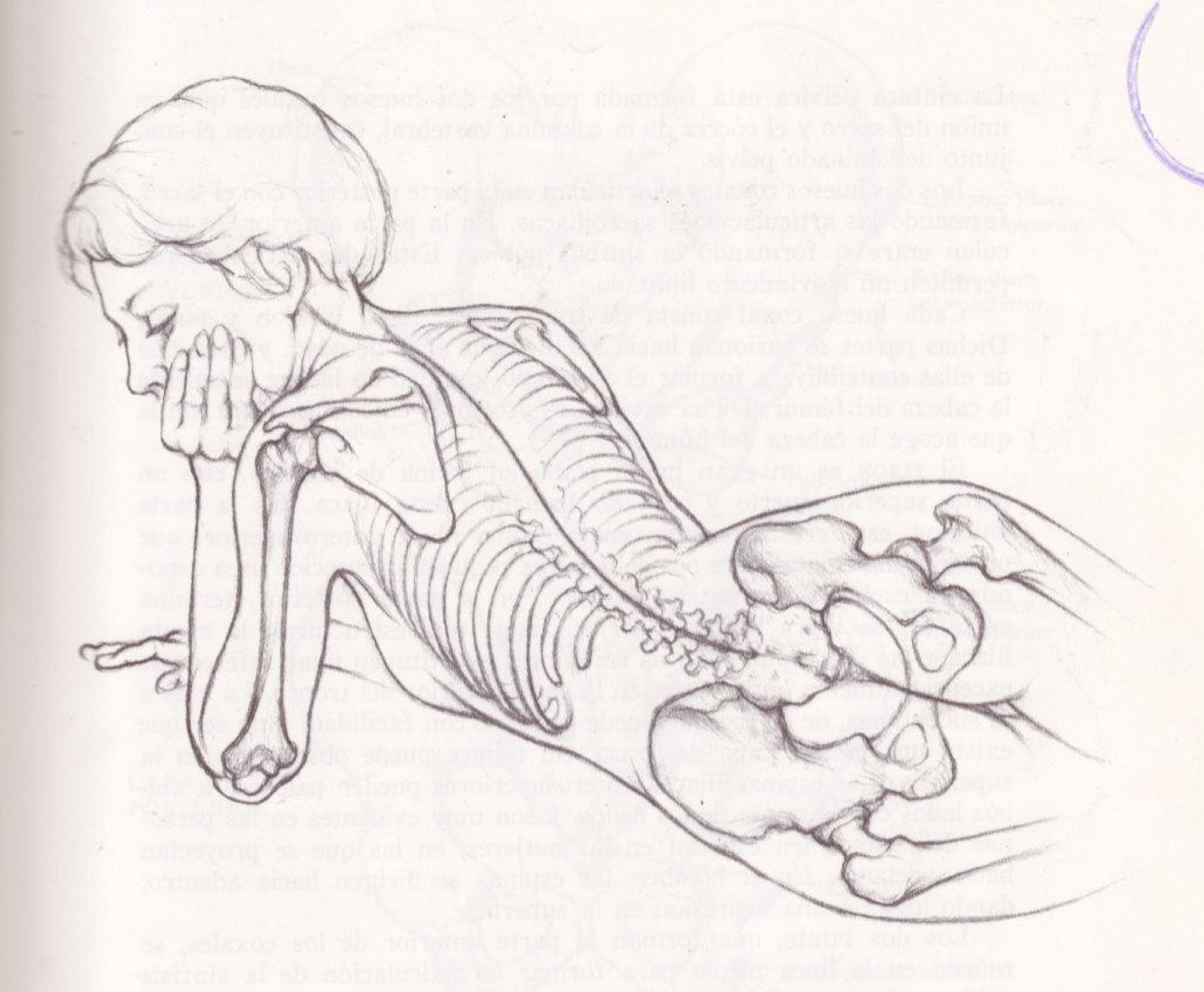


LAS CURVAS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

La columna vertebral posee cuatro curvas que proporcionan al cuerpo un ritmo básico. La curva cervical está formada por las siete vértebras cervicales y sus discos. Su desarrollo se inicia en una etapa tardía de la vida uterina, y se vuelve más convexa hacia adelante cuando el niño empieza a sujetar la cabeza y, más tarde, cuando se sienta en posición erecta. La curva dorsal es cóncava hacia adelante y es el resultado de las doce vértebras torácicas o dorsales y sus discos. Ya está presente en el nacimiento. La curva lumbar es convexa hacia adelante y aparece cuando el niño empieza a caminar, hacia los 18 meses. Se vuelve más prominente en la mujer que en el hombre. Este hecho, unido a la inclinación hacia adelante de la pelvis femenina, crea un mayor relieve hacia atrás de las nalgas. La curva pélvica, cóncava hacia adelante, está formada por las cinco vértebras sacras y el cóccix y se halla ya presente antes del nacimiento, aunque no unida como en el adulto.

Movimientos de la columna vertebral





Existen movimientos de rotación o giro, así como de curvatura y combinaciones de ambos.
Se muestran los movimientos de la columna vertebral en curvatura y en rotación. También pueden verse las posiciones de los fémures, que junto con la cintura pélvica constituyen la articulación de la cadera, y del húmero, que forma la articulación del hombro en unión de la cintura torácica. Los fémures crean la anchura transversal máxima a la altura de las caderas, y el húmero se proyecta más allá del acromion.

La pelvis

La cintura pélvica está formada por los dos huesos coxales que, en unión del sacro y el cóccix de la columna vertebral, constituyen el conjunto denominado pelvis.

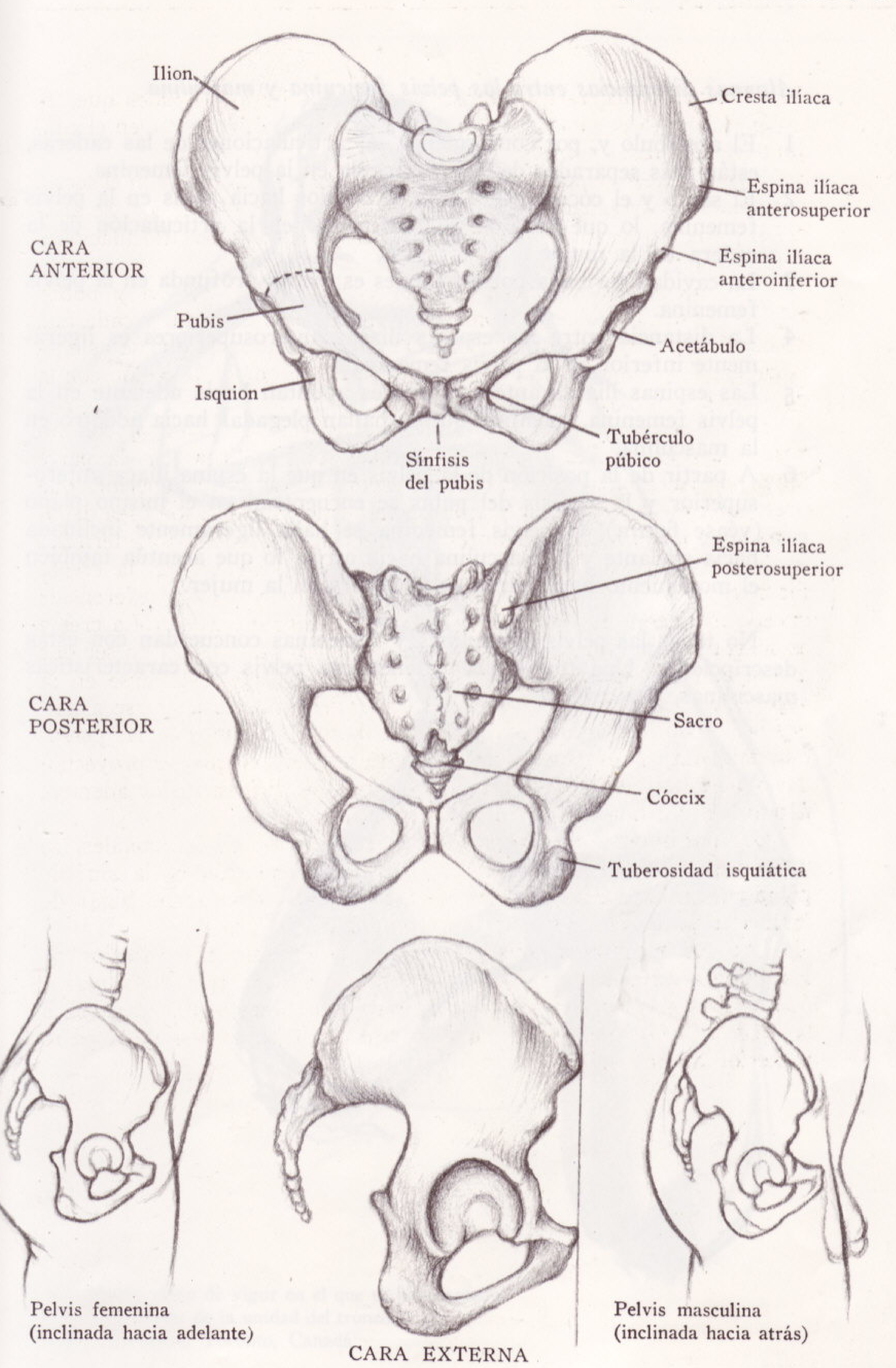
Los dos huesos coxales se articulan en la parte posterior con el sacro, formando las articulaciones sacroilíacas. En la parte anterior, se articulan entre sí formando la sínfisis púbica. Estas dos articulaciones permiten un movimiento limitado.

Cada hueso coxal consta de tres partes: ilion, isquion y pubis. Dichas partes se fusionan hacia los dieciséis años de edad, y cada una de ellas contribuye a formar el acetábulo, cavidad en la que se asienta la cabeza del fémur. Dicha cavidad es profunda en comparación con la que acoge la cabeza del húmero.

El ILION es un gran hueso plano en forma de abanico, con un borde superior fuerte y curvado llamado cresta ilíaca. En la parte anterior, esta cresta termina en la espina ilíaca anterosuperior, que presenta inmediatamente por debajo una pequeña proyección ósea denominada espina ilíaca anteroinferior. Por la parte posterior, termina en la espina ilíaca posterosuperior. Estas tres estructuras, la cresta ilíaca y las dos espinas ilíacas superiores constituyen unas referencias excepcionalmente importantes en la parte inferior del tronco. La cresta es subcutánea, de forma que puede palparse con facilidad, a no ser que exista una gruesa capa de grasa. Su relieve puede observarse en la superficie. Las espinas ilíacas anterosuperiores pueden palparse a ambos lados con la punta de los dedos, y son muy evidentes en las personas delgadas, y en especial en las mujeres, en las que se proyectan hacia adelante. En el hombre, las espinas se dirigen hacia adentro, dando lugar a una depresión en la superficie.

Los dos PUBIS, que forman la parte anterior de los coxales, se reúnen en la línea media para formar la articulación de la sínfisis pubiana. La superficie anterior de estos huesos sirve como lugar de inserción de los músculos de la extremidad inferior.

Los dos ISQUIONES constituyen la parte posterior e inferior de los huesos coxales. Parte de ellos está integrada por unas masas óseas robustas y rugosas denominadas tuberosidades isquiáticas, sobre las que nos sentamos y en las que se insertan los músculos de la parte posterior del muslo.



Pelvis femenina (inclinada hacia adelante)

Pelvis masculina (inclinada hacia atrás)

CARA EXTERNA

Algunas diferencias entre las pelvis femenina y masculina

1 El acetábulo y, por consiguiente, las articulaciones de las caderas, están más separados de la línea media en la pelvis femenina.
2 El sacro y el cóccix están más inclinados hacia atrás en la pelvis femenina, lo que acentúa el movimiento en la articulación de la cadera en la mujer.
3 La cavidad formada por los iliones es menos profunda en la pelvis femenina.
4 La distancia entre las espinas ilíacas anterosuperiores es ligeramente inferior en la pelvis femenina.
5 Las espinas ilíacas anterosuperiores apuntan hacia adelante en la pelvis femenina, mientras que se hallan plegadas hacia adentro en la masculina.
6 A partir de la posición de la pelvis en que la espina ilíaca anterosuperior y la sínfisis del pubis se encuentran en el mismo plano (véase figura), la pelvis femenina se halla ligeramente inclinada hacia adelante y la masculina hacia atrás, lo que acentúa también el movimiento hacia atrás de la cadera en la mujer.

No todas las pelvis masculinas y femeninas concuerdan con estas descripciones. Una mujer puede tener una pelvis con características masculinas, y viceversa.



Apunte rápido pleno de vigor en el que se han captado el gesto y la solidez de la unidad del tronco.
Por Ian Lawrence, Toronto, Canadá

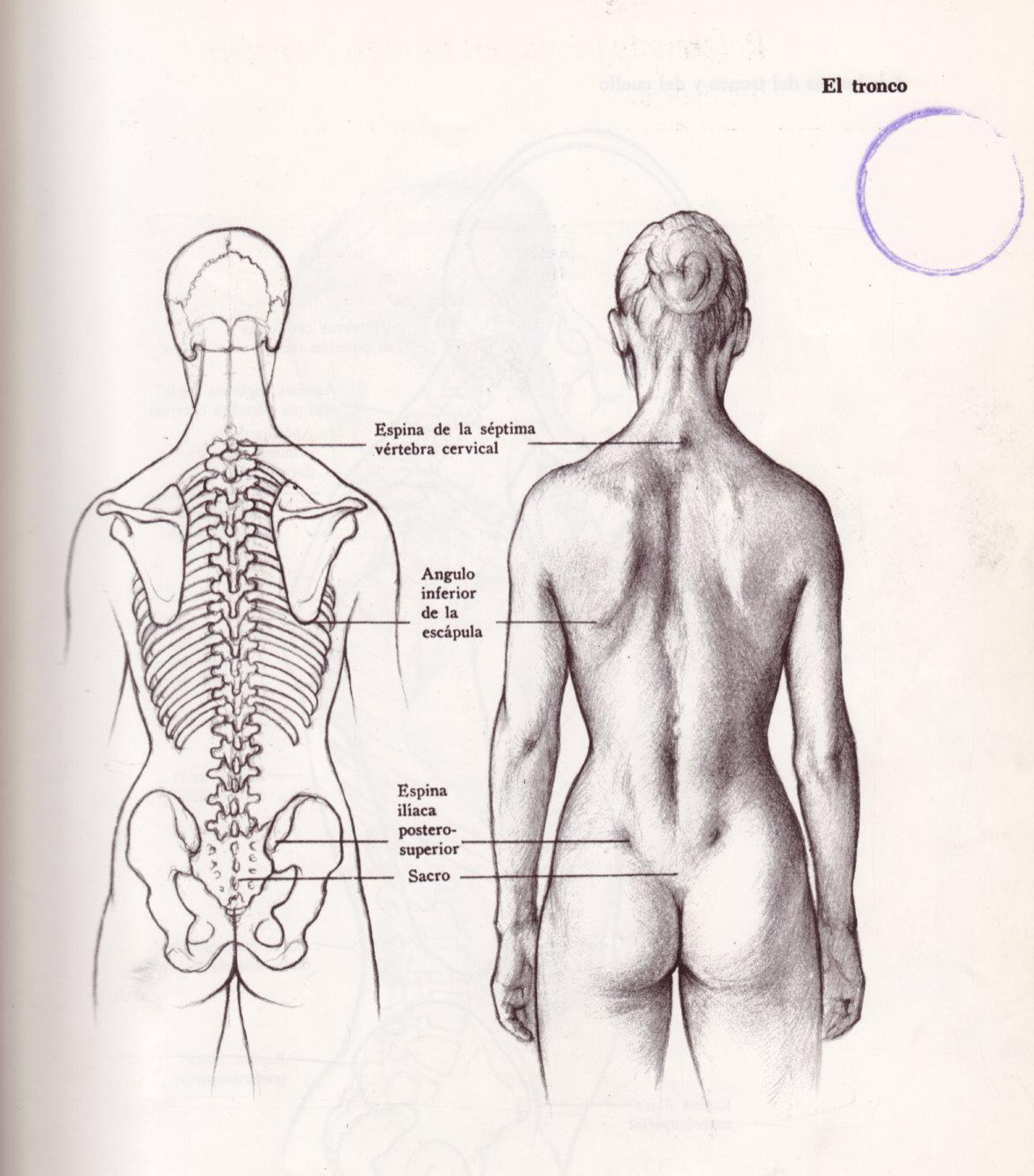
Referencias óseas en la cara posterior del tronco

Siempre queda visible el eje central de la columna vertebral, y por lo general resalta la forma de la espina de la séptima vértebra cervical. La profunda depresión de la región lumbar corresponde al lugar en que las vértebras lumbares se curvan hacia adelante y se encuentran más "enterradas" por los músculos longitudinales de la espalda.

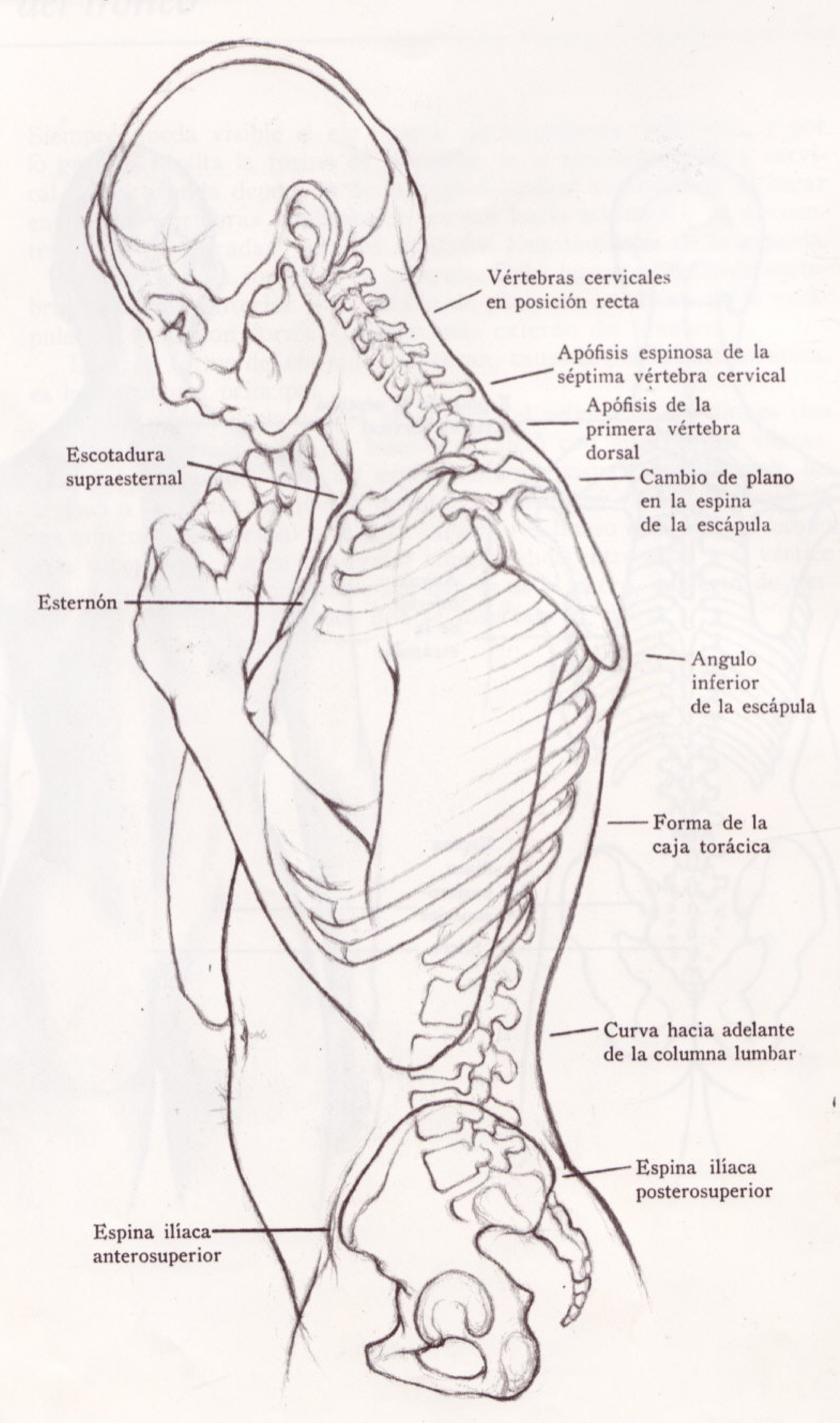
Puede verse la forma de la escápula. Debe buscarse el borde vertebral, el ángulo inferior y el cambio de plano en la espina de la escápula. El acromion forma el punto más externo del hombro.

La gran forma del conjunto del tórax, causada por la caja torácica, es la estructura principal.

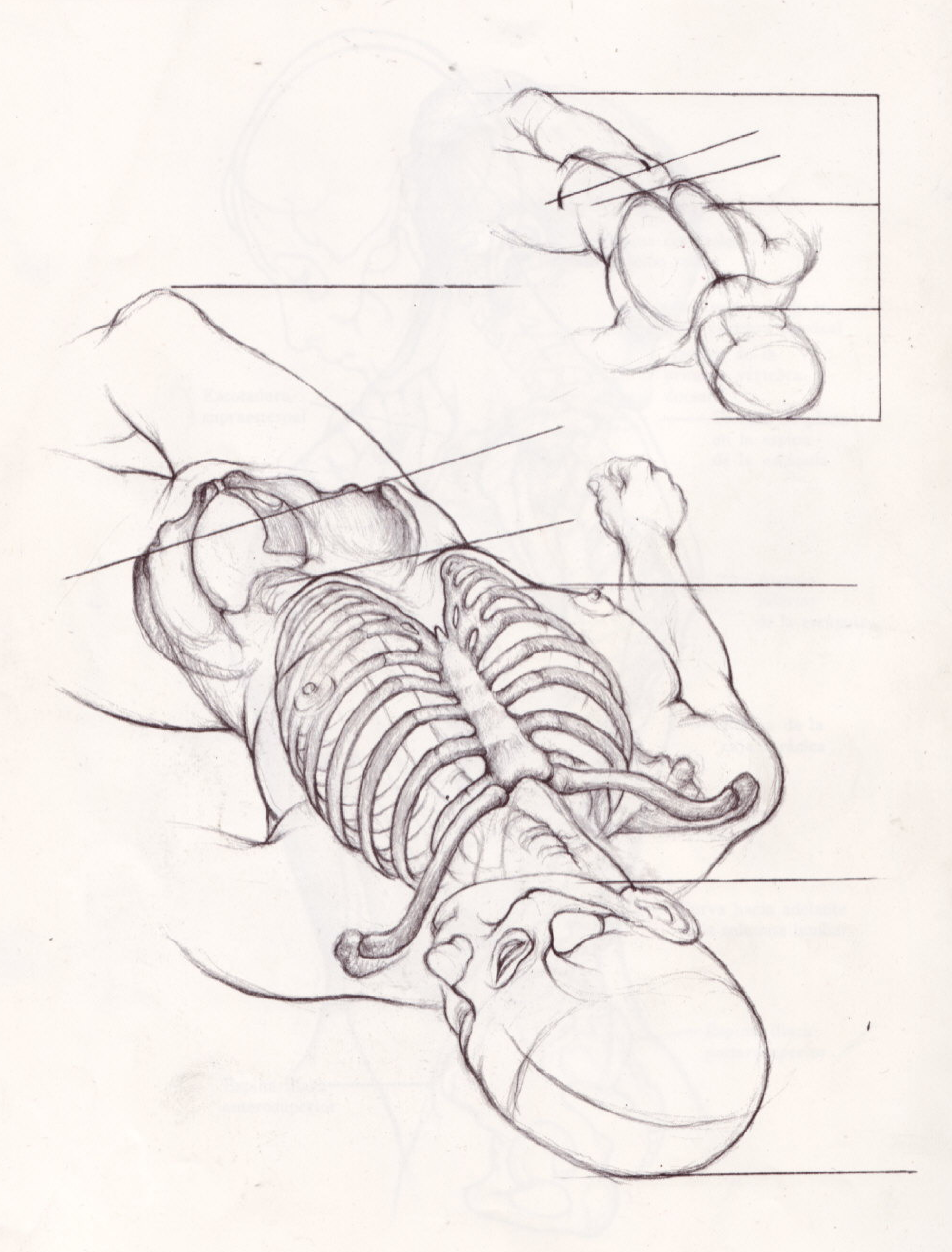
En la región de la cadera se observa el relieve de los iliones (las porciones superiores de los huesos coxales) con sus crestas ilíacas. Los dos "hoyuelos" son las espinas ilíacas posterosuperiores de las crestas a la altura en que se insertan en el hueso varios tendones de los músculos de la espalda y de la cadera y el hueso está muy próximo a la superficie. El área triangular comprendida entre ellas y el vértice situado en la hendidura entre las nalgas es el sacro, cubierto de tendones y ligamentos fibrosos que se insertan en él.

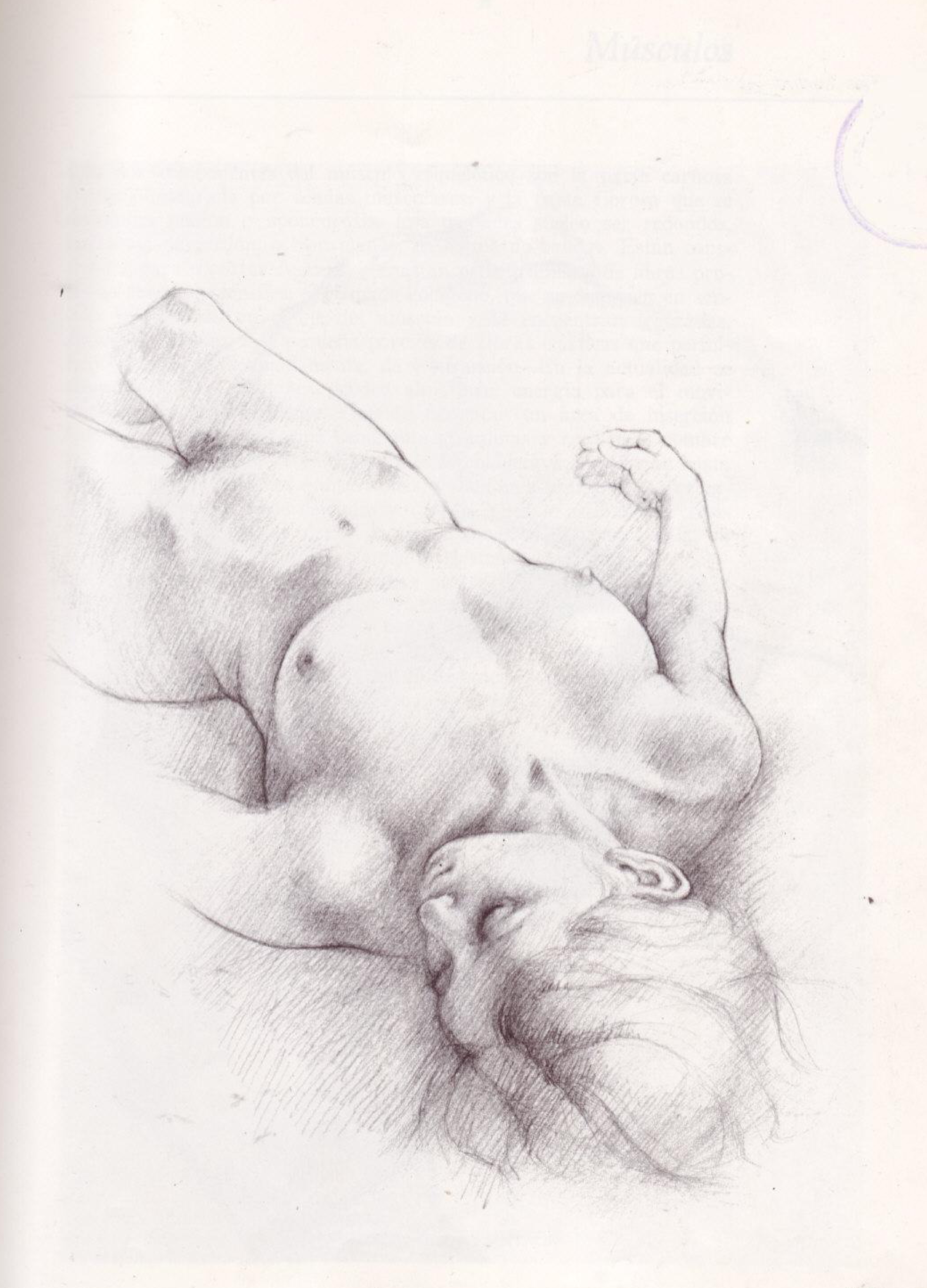

Espina de la séptima vértebra cervical
Angulo inferior de la escápula
Espina ilíaca postero-superior
Sacro

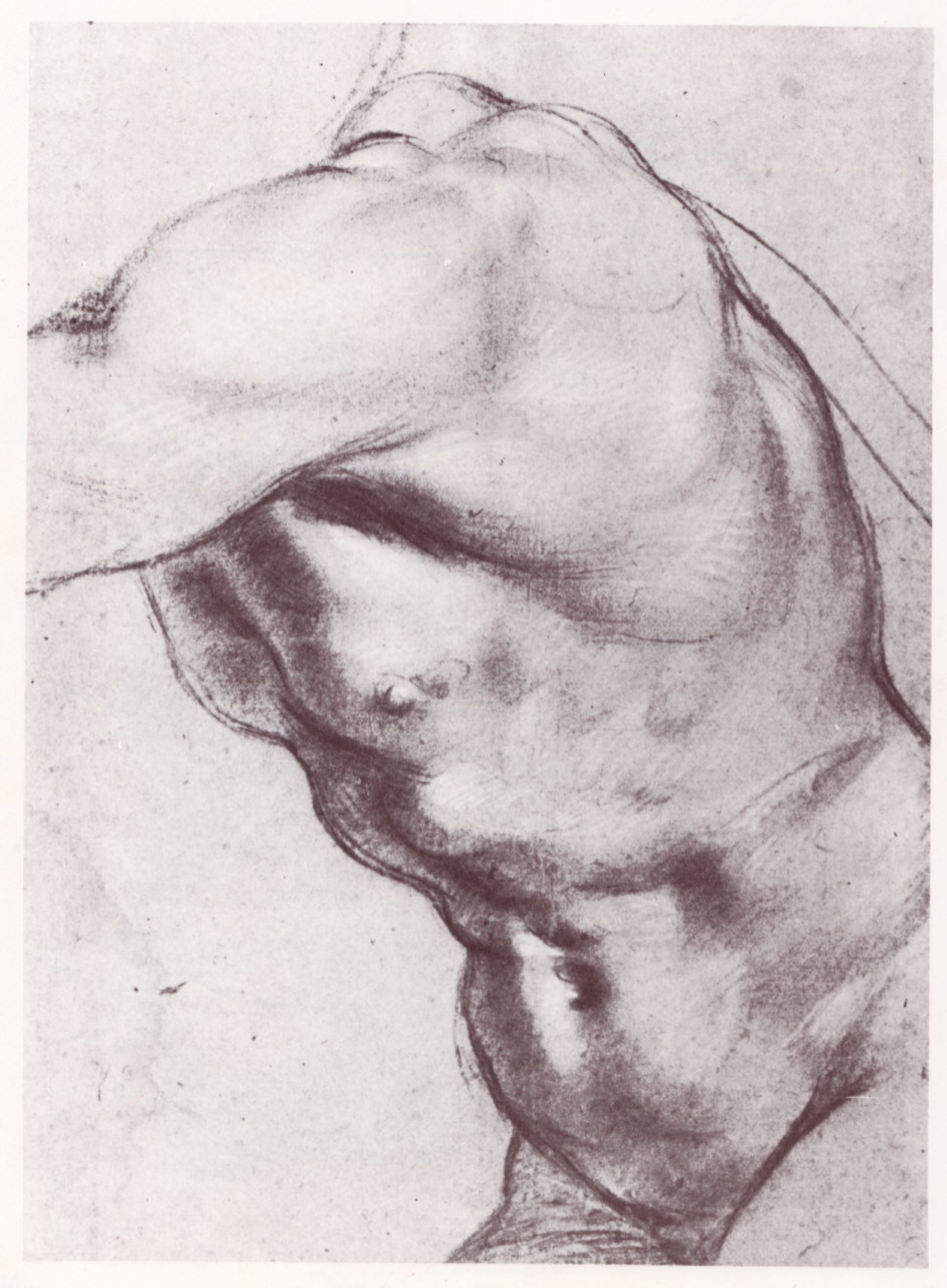
Los huesos del tronco y del cuello



Los huesos del tronco







Músculos

Los dos componentes del músculo esquelético son la parte carnosa (carne), integrada por células musculares, y la parte fibrosa que se denomina tendón o aponeurosis. Los tendones suelen ser redondos, en forma de cordón, o bien planos, en forma de bandas. Están construidos para soportar fuerzas, y constan principalmente de fibras proteicas fuertes y tensiles, el llamado colágeno, que se disponen en sentido longitudinal en el eje del músculo y se encuentran trenzadas. Existe, asimismo, una pequeña porción de fibras elásticas que permiten un 4 %, aproximadamente, de contracción. En la actualidad se asegura que los tendones pueden almacenar energía para el movimiento muscular siguiente. Cuando necesitan un área de inserción amplia, adoptan una forma semejante a láminas y reciben el nombre de aponeurosis de inserción. Las fibras de colágeno se prolongan hasta el hueso en sus orígenes e inserciones, y ésta es la causa de la formación de tubérculos, tuberosidades y apófisis, pues se estimula el crecimiento de excrecencias óseas en estas zonas. En consecuencia, la unión obtenida es extraordinariamente resistente.

En los músculos de las diversas partes del cuerpo, los haces y tendones se disponen de maneras diferentes en función de la amplitud del movimiento que han de desarrollar y el peso que deben soportar. Los haces de células se sitúan en largas líneas paralelas si la acción ha de mantenerse a través de una gran distancia, y en haces diagonales cortos con una cantidad mucho mayor de células si ha de desarrollarse una gran potencia en un breve trecho.

Annibale — Estudio de desnudo por Carracci
Biblioteca Real, castillo de Windsor. Reproducido por gentileza de Su Majestad la Reina Isabel II

Músculos

La acción de los músculos es lo que permite el movimiento de nuestro esqueleto. Y se hace posible por dos razones: primero, porque todos los músculos se encuentran insertos en sus dos extremidades (van de un hueso a otro, de un hueso a un músculo, o de un hueso a la piel), y segundo, por la existencia de células musculares especializadas en la función de contraerse. Cuando los haces de células que integran la porción carnosa de un músculo se contraen, se aproximan los dos extremos de éste, y en consecuencia los dos puntos en que se inserta.

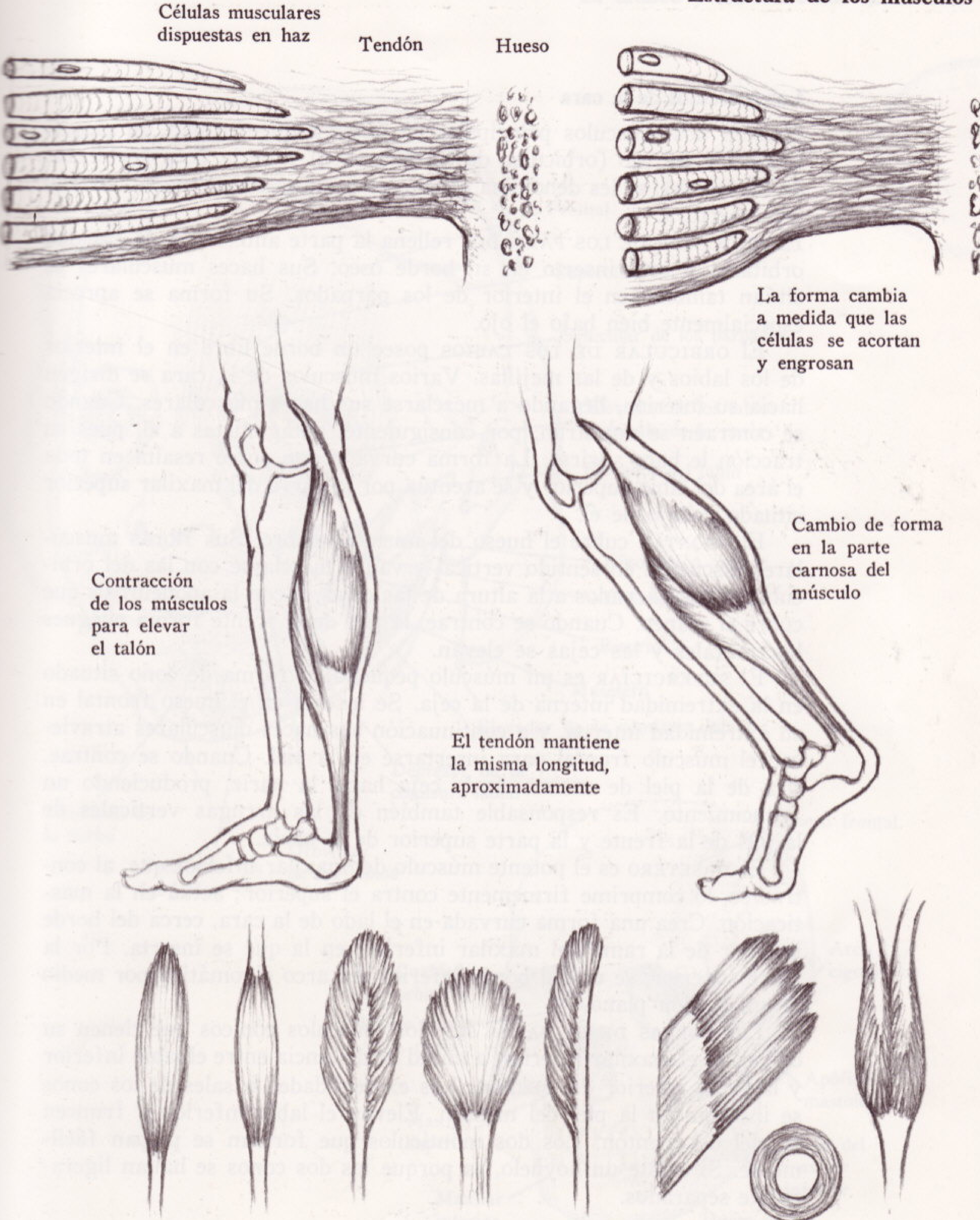
La naturaleza ha dotado a los músculos de células largas y delgadas, algunas de hasta 40 mm de longitud, capaces de acortarse. Cuando lo hacen, se engruesan. En el interior de su protoplasma existen unas estructuras fibrilares diminutas, denominadas miofibrillas (del griego *myo,* músculo), que al parecer poseen, en sentido longitudinal, ciertos puntos cargados entre los que existe una atracción potencial. Cuando se recibe un impulso nervioso, una de las miofibrillas se desliza hasta situarse frente a otra hacia la que se ve atraída. Este proceso de "doblado" afecta a la totalidad de la célula y por su acción se acorta hasta la mitad, aproximadamente, el recorrido de aquélla. Tal explicación, sin duda simplificada, del intrincado mecanismo de la contracción nos aclara cómo un músculo completo, compuesto por masas de estas células, puede contraerse más o menos a la mitad de su longitud.

Cada célula muscular se halla encerrada en un tejido conjuntivo laxo que es una combinación de fibras y células incluidas en una sustancia gelatinosa. Las distintas células se alinean, en aposición y con sus extremos al mismo nivel, en haces que también se encuentran rodeados de tejido conjuntivo. El conjunto de los haces que constituye el vientre carnoso del músculo se halla también recubierto de este tejido, que recibe entonces la denominación de vaina muscular. Las células están siempre libres para contraerse y relajarse en el interior de esta cubierta laxa.

Una de las extremidades de la inserción muscular está siempre más fija que la otra, y recibe el nombre de origen. Cuando un músculo se contrae, la otra extremidad, denominada inserción, es arrastrada hacia el punto más fijo.

No todas las células presentes en un músculo han de contraerse de forma simultánea. Si el trabajo que se exige es un movimiento pequeño, unas pocas células bastarán para realizar la función. Pero las células se rigen por una ley del "todo o nada". La célula propiamente dicha debe contraerse por completo. Cuando esto sucede con un grupo de células de los haces musculares, el engrosamiento debido a su acortamiento puede apreciarse en la superficie en forma de una prominencia bajo la piel. Esto explica también la posibilidad de un cambio paulatino de forma en la superficie a medida que aumenta el número de células en estado de contracción.

Estructura de los músculos



La parte carnosa y los tendones adoptan formas diferentes con arreglo a la modalidad de inserción posible y al movimiento y la fuerza necesarios

Los músculos de la cara

Existen dos músculos principales en la cara que forman un círculo alrededor del ojo (orbicular de los párpados) y de la boca (orbicular de los labios); se les denomina esfínteres porque, al contraerse, cierran una abertura.

El ORBICULAR DE LOS PÁRPADOS rellena la parte anterior de la cavidad orbitaria y está inserto en su borde óseo. Sus haces musculares se sitúan también en el interior de los párpados. Su forma se aprecia especialmente bien bajo el ojo.

El ORBICULAR DE LOS LABIOS posee un borde libre en el interior de los labios y de las mejillas. Varios músculos de la cara se dirigen hacia su interior, llegando a mezclarse sus haces musculares. Cuando se contraen se muestran, por consiguiente, antagonistas a él, pues su tracción le hace abrirse. La forma curvada que posee resalta en toda el área del labio superior y se acentúa por la curva del maxilar superior situado debajo de él.

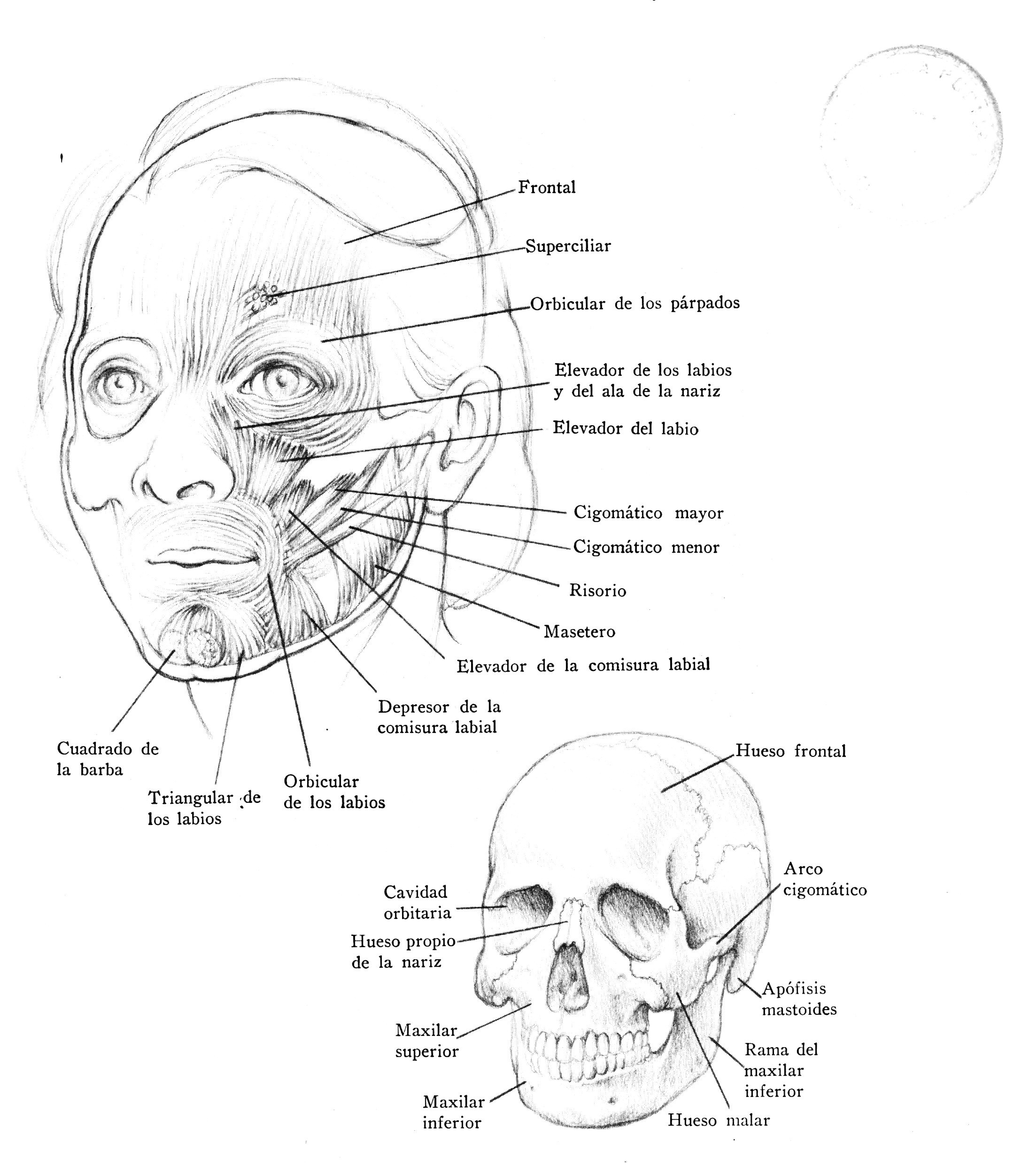
El FRONTAL cubre el hueso del mismo nombre. Sus fibras musculares discurren en sentido vertical y van a mezclarse con las del orbicular de los párpados a la altura de las cejas, y con la aponeurosis que cubre el cráneo. Cuando se contrae, la piel de la frente forma pliegues horizontales y las cejas se elevan.

El SUPERCILIAR es un músculo pequeño en forma de cono situado en la extremidad interna de la ceja. Se inserta en el hueso frontal en su extremidad interna, y a continuación sus haces musculares atraviesan el músculo frontal para insertarse en la piel. Cuando se contrae, tira de la piel de encima de la ceja hacia la nariz, produciendo un fruncimiento. Es responsable también de las arrugas verticales de la piel de la frente y la parte superior de la nariz.

El MASETERO es el potente músculo del maxilar inferior que, al contraerse, lo comprime firmemente contra el superior; actúa en la masticación. Crea una forma curvada en el lado de la cara, cerca del borde inferior de la rama del maxilar inferior, en la que se inserta. Por la parte superior, se une al borde inferior del arco cigomático por medio de un tendón plano.

Las BORLAS DE LA BARBA son dos músculos cónicos que tienen su origen en el maxilar inferior, a mitad de distancia entre el labio inferior y la parte inferior del mentón. Las extremidades basales de los conos se insertan en la piel del mentón. Elevan el labio inferior y fruncen la piel del mentón. Los dos montículos que forman se palpan fácilmente. Si existe un hoyuelo, es porque los dos conos se hallan ligeramente separados.

El cráneo y los músculos de la cara



Músculos antagonistas al orbicular de los labios

El ELEVADOR COMÚN DEL ALA DE LA NARIZ Y DEL LABIO SUPERIOR es un pequeño músculo que tiene su origen en la parte externa de la apófisis ascendente del maxilar superior, cerca de los huesos nasales, y se mezcla con el músculo orbicular de los labios, sobre el que actúa. Eleva el labio, como su nombre indica, y puede hacer que se arrugue la piel del ala de la nariz. Es responsable de ese movimiento hacia arriba de dicha ala.

El elevador del labio se origina en el maxilar superior, bajo la cavidad orbitaria, y se inserta en el orbicular de los labios. Cumple la tarea de elevar el labio superior.

El ELEVADOR DE LA COMISURA BUCAL surge del maxilar superior y se inserta en el orbicular de los labios en la comisura de la boca. Realiza la función que indica su nombre, es decir, eleva la comisura bucal.

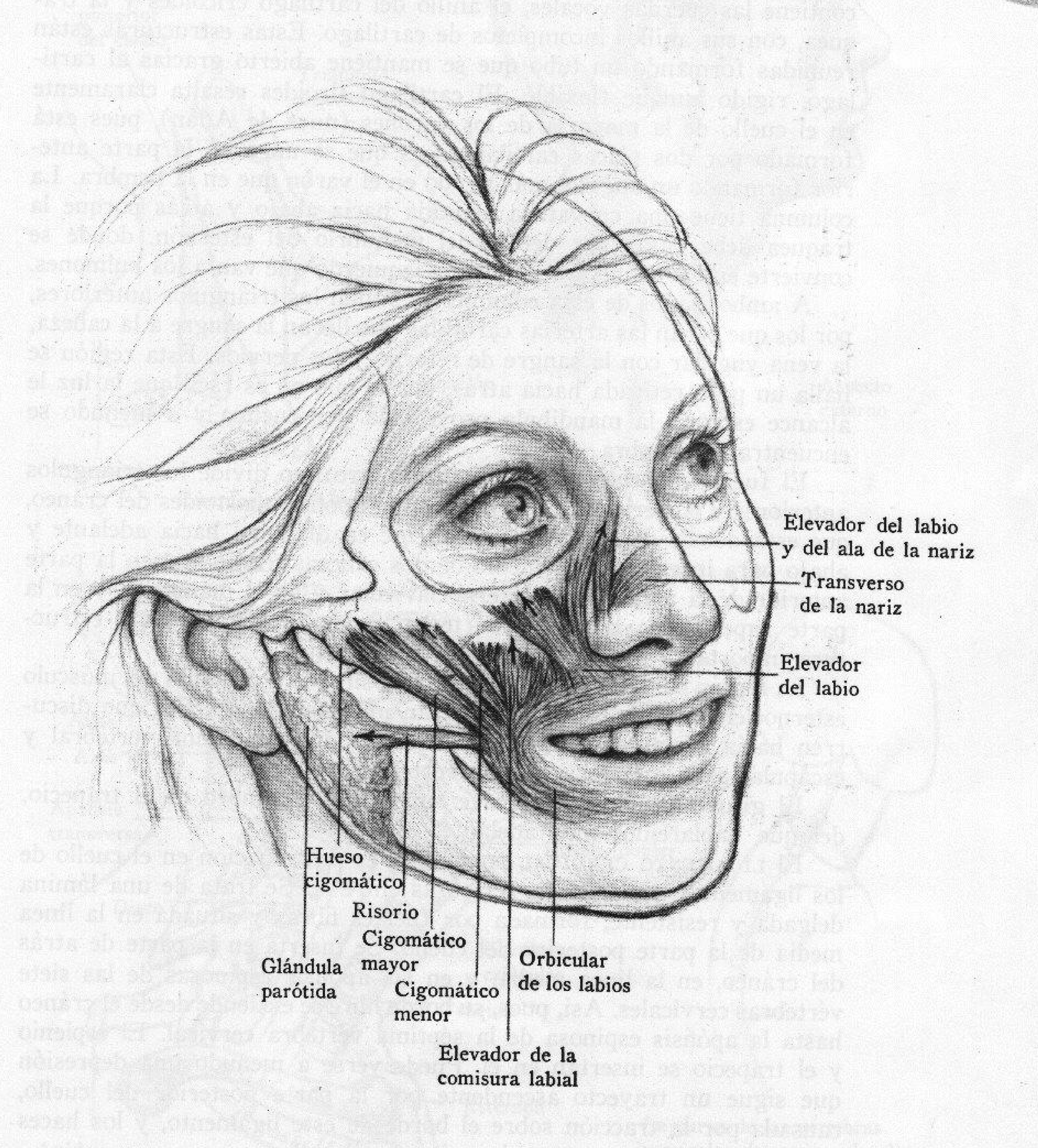
Los CIGOMÁTICOS MAYOR Y MENOR se originan en el hueso malar (hueso de la mejilla), y se insertan en el orbicular de los labios cerca de la comisura bucal. Ambos elevan y tiran de la comisura de la boca hacia afuera, por lo que se les denomina músculos de la sonrisa.

El RISORIO tiene su origen en la cápsula fibrosa de la glándula parótida que recubre al masetero por delante de la oreja. Sus haces musculares se insertan en el orbicular de los labios en la comisura labial, y cuando se contrae tira de ella en sentido casi horizontal. Su contracción produce una mueca.

El CUADRADO DE LA BARBA y el depresor de la comisura bucal se originan en el borde inferior del maxilar inferior y se insertan en el orbicular de los labios. Los dos labios se reúnen y se entrelazan en la línea media por encima de las borlas de la barba, produciendo una forma apretada. Juntos crean una forma aplanada en la parte lateral del mentón. Cuando se contraen, tiran hacia abajo del labio inferior y de la comisura de la boca.

Si colocamos las yemas de los dedos sobre la superficie de la cara en los lugares en que están situados estos músculos podremos palpar y observar la función que realizan.

Músculos que originan las expresiones de la sonrisa, las muecas de diverso tipo y la risa



Las estructuras básicas del cuello

Las estructuras básicas del cuello corresponden a la columna de la parte anterior, que puede palparse entre el pulgar y los demás dedos y está integrada por la vía aérea, con las partes que la componen y los músculos que la controlan. La vía aérea está formada por un hueso en forma de herradura denominado hioides, el cartílago tiroides que contiene las cuerdas vocales, el anillo del cartílago cricoides y la tráquea, con sus anillos incompletos de cartílago. Estas estructuras están reunidas formando un tubo que se mantiene abierto gracias al cartílago, rígido aunque flexible. El cartílago tiroides resalta claramente en el cuello de la mayoría de los varones (nuez de Adán), pues está formado por dos placas cartilaginosas que se unen en la parte anterior formando un ángulo, más agudo en el varón que en la hembra. La columna tiene una curvatura acusada hacia abajo y atrás porque la tráquea debe pasar por detrás del manubrio del esternón, donde se convierte en los bronquios derecho e izquierdo que van a los pulmones.

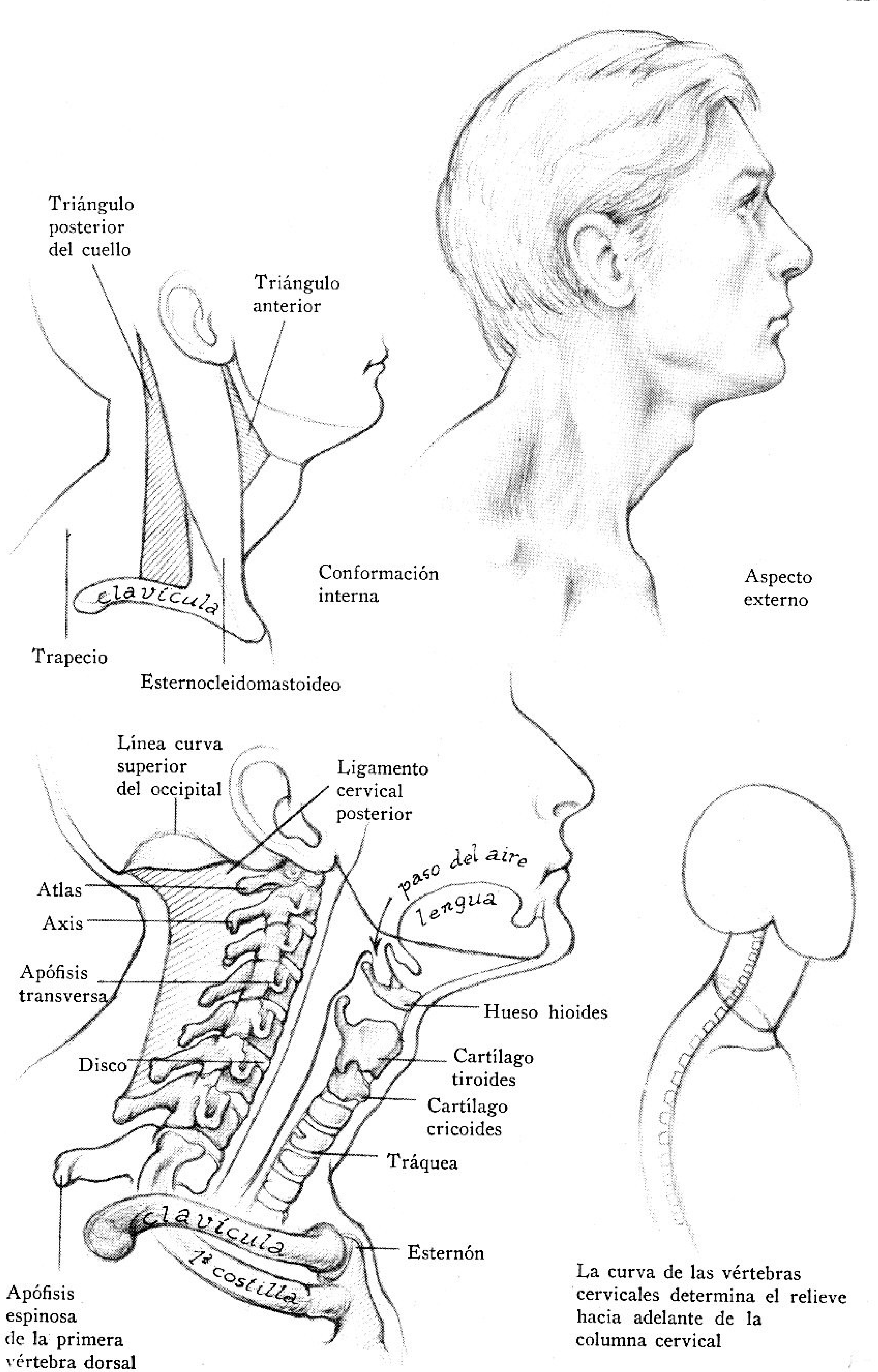
A ambos lados de esta columna se sitúan los triángulos anteriores, por los que pasan las arterias carótidas que llevan la sangre a la cabeza, la vena yugular con la sangre de retorno y los nervios. Esta región se halla un poco retirada hacia atrás, por lo que no es fácil que la luz le alcance estando la mandíbula proyectada por encima y a menudo se encuentra en sombra.

El fuerte músculo ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO divide los triángulos anteriores y posteriores. Se origina en la apófisis mastoides del cráneo, que está detrás de la oreja, y se dirige en diagonal hacia adelante y abajo para insertarse por medio de dos cabezas tendinosas en la parte anterior de la articulación esternoclavicular y en el manubrio, y en la parte superior de la clavícula (tercio interno). Esta es una estructura importante que queda visible en el cuello.

La región del triángulo posterior está situada por detrás del músculo esternocleidomastoideo. La atraviesan músculos diagonales que discurren hacia adelante y arriba, procedentes de la columna vertebral y escápula, para insertarse en las vértebras cervicales.

El gran músculo de la parte superior del hombro es el trapecio, del que hablaremos más adelante.

El LIGAMENTO CERVICAL POSTERIOR es continuación en el cuello de los ligamentos que unen la vértebras entre sí. Se trata de una lámina delgada y resistente, formada por fuertes fibras y situada en la línea media de la parte posterior del cuello. Se inserta en la parte de atrás del cráneo, en la línea media, y en las apófisis espinosas de las siete vértebras cervicales. Así, pues, su borde libre se extiende desde el cráneo hasta la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical. El esplenio y el trapecio se insertan en él. Puede verse a menudo una depresión que sigue un trayecto ascendente por la parte posterior del cuello, causada por la tracción sobre el borde de este ligamento, y los haces musculares que hacen prominencia a ambos lados.



La curva de las vértebras cervicales determina el relieve hacia adelante de la columna cervical

Los músculos del tórax

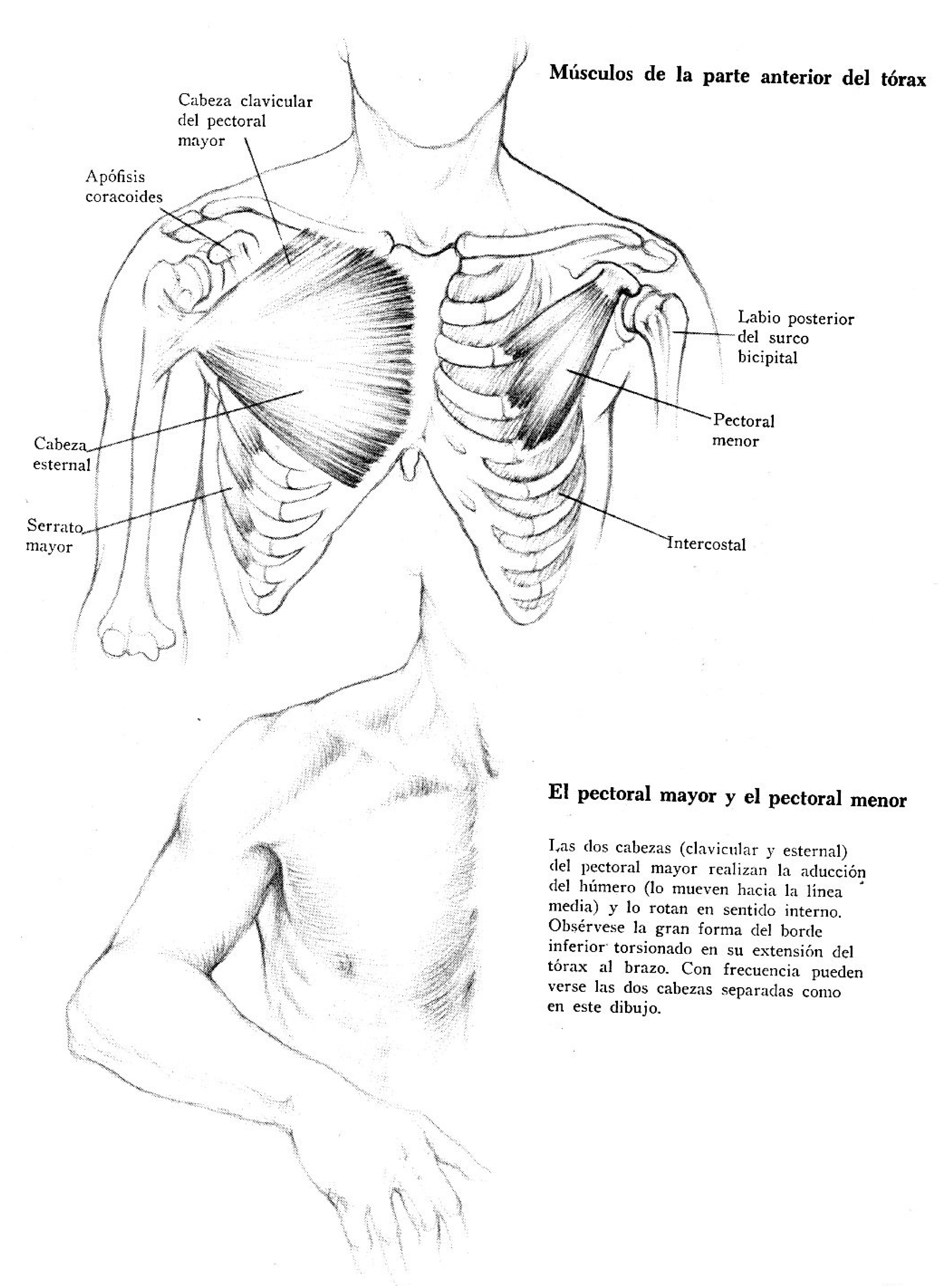
El PECTORAL MAYOR es un músculo ancho y en forma de abanico. Posee dos partes o cabezas, como suelen denominarse, pues se origina en la clavícula y en la pared torácica. La cabeza clavicular se inserta más o menos a la mitad de la parte anterointerna de la clavícula. La cabeza esternal lo hace en el área de la articulación esternoclavicular, el esternón y el quinto y sexto cartílagos costales. Se trata del poderoso músculo del tórax de los pájaros, en los que el esternón se expande en una quilla ósea que aporta una mayor superficie de inserción.

El músculo se inserta en el borde distal (labio externo) del surco bicipital del húmero. Cuando se contrae, cambia de posición al tener más libertad de movimientos el húmero que el tórax. La inserción tiene una característica importante, pues los haces inferiores del músculo de la cabeza esternal giran por debajo al pasar del tórax al húmero en una torsión. Por consiguiente, los haces de origen más inferior son los que se insertan más altos. Los haces musculares de la cabeza clavicular son los que se insertan en el lugar más bajo. Esta especial disposición permite una mayor movilidad del húmero.

Cuando el brazo está relajado, puede asirse con la mano la totalidad de este borde inferior. Constituye el "ala" anterior del hueco axilar, y es una forma que siempre puede observarse. En ocasiones puede verse la pequeña forma de la cabeza clavicular cuando pasa por delante de la porción esternal hasta su inserción inferior. Cuando se lleva el brazo hacia adelante, sobre todo si hay que vencer una resistencia, se observan a menudo las dos cabezas como entidades separadas que se contraen con fuerza. El principal movimiento es la aducción del brazo (su traslado hacia la línea media).

El PECTORAL MENOR tiene su origen en las tercera, cuarta y quinta costillas, y se inserta cerca de la punta de la apófisis coracoides. Está situado por debajo del pectoral mayor y no es una estructura superficial, pero es importante para los movimientos, puesto que ayuda a tirar de la escápula hacia adelante alrededor de la caja torácica y aumenta el alcance del brazo.

Músculos de la parte anterior del tórax

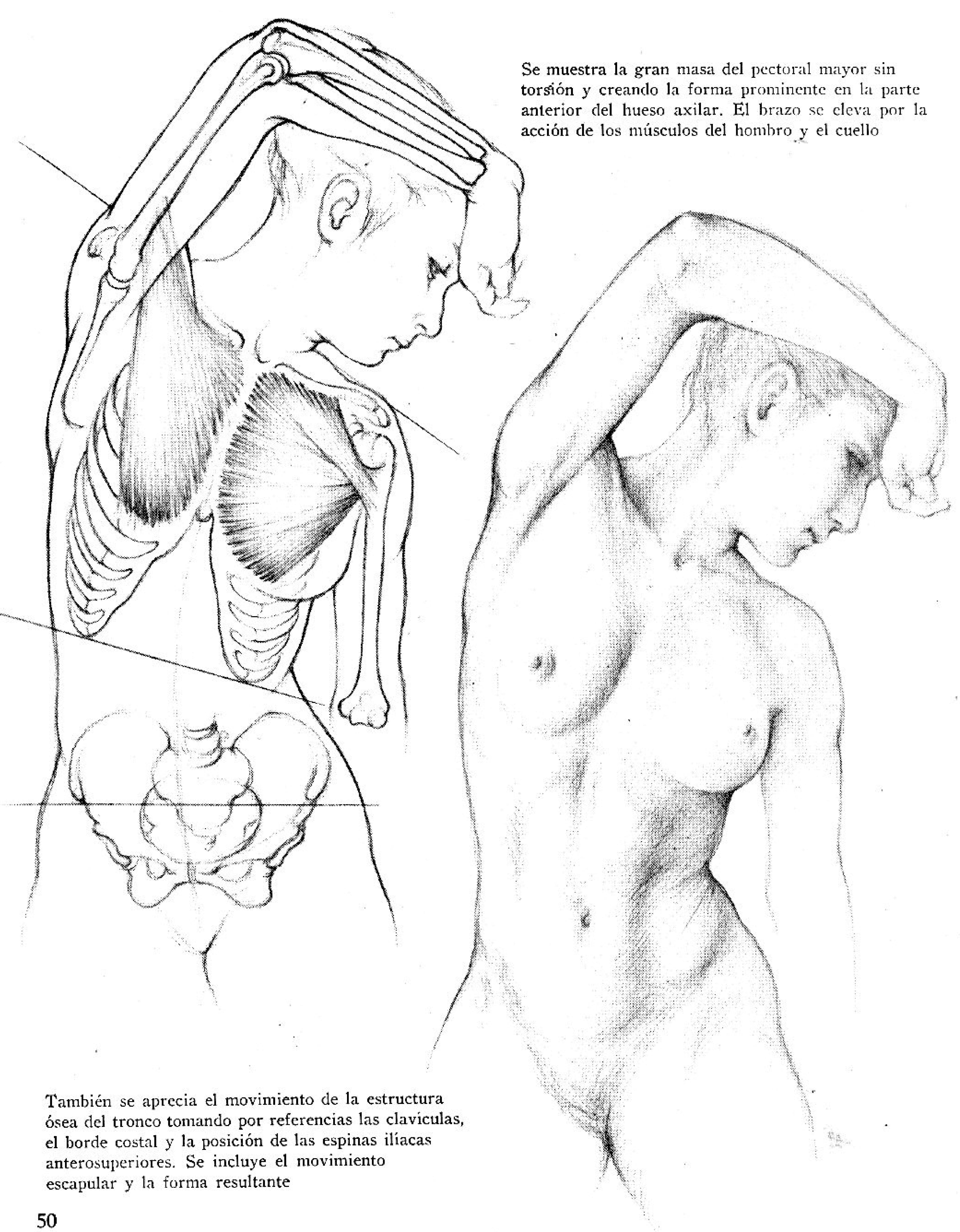


El pectoral mayor y el pectoral menor

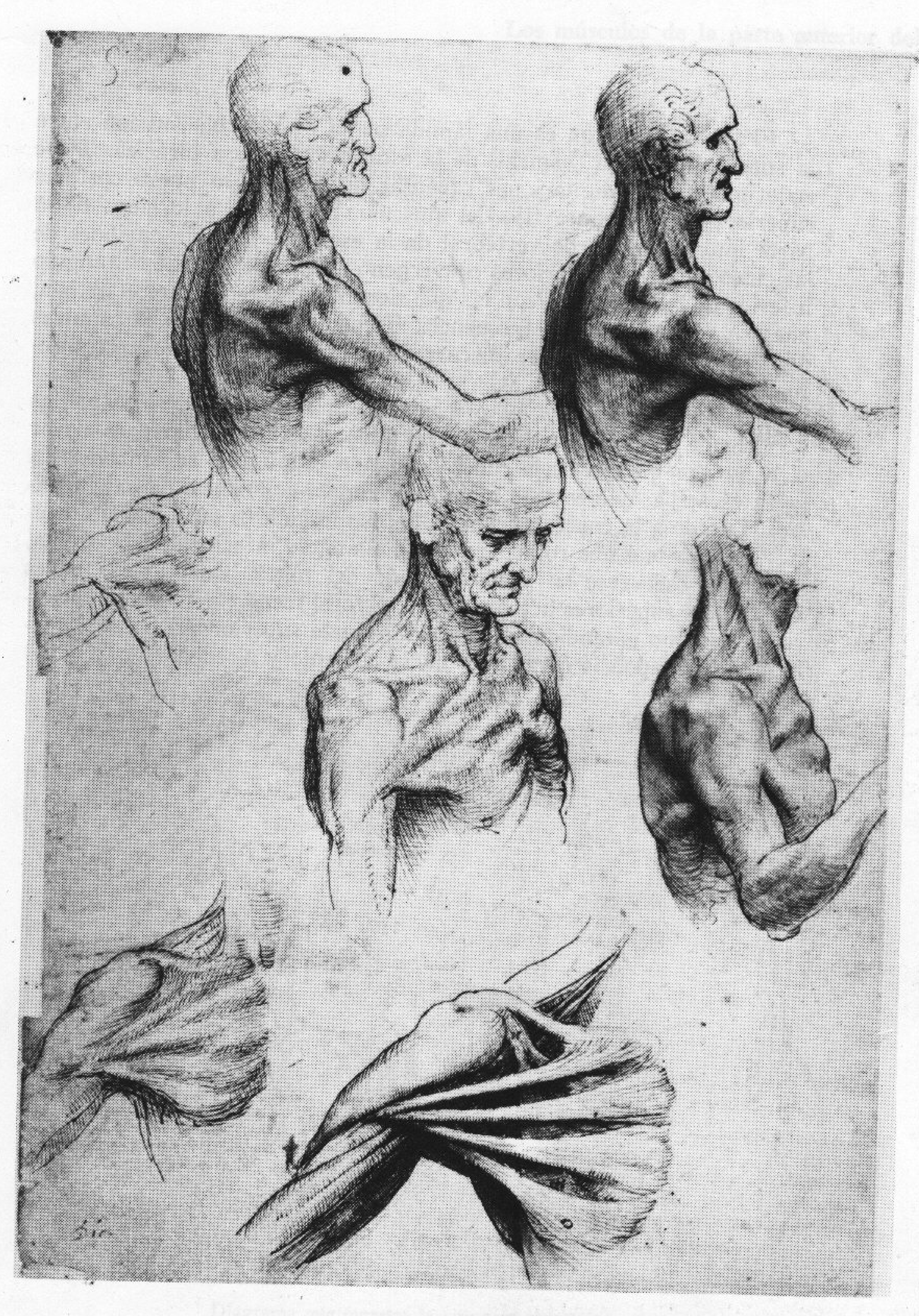
Las dos cabezas (clavicular y esternal) del pectoral mayor realizan la aducción del húmero (lo mueven hacia la línea media) y lo rotan en sentido interno. Obsérvese la gran forma del borde inferior torsionado en su extensión del tórax al brazo. Con frecuencia pueden verse las dos cabezas separadas como en este dibujo.

Pectoral mayor

Se muestra la gran masa del pectoral mayor sin torsión y creando la forma prominente en la parte anterior del hueso axilar. El brazo se eleva por la acción de los músculos del hombro y el cuello



También se aprecia el movimiento de la estructura ósea del tronco tomando por referencias las claviculas, el borde costal y la posición de las espinas ilíacas anterosuperiores. Se incluye el movimiento escapular y la forma resultante



Músculos del tórax, por Leonardo da Vinci
Biblioteca Real, castillo de Windsor.
Reproducido por gentileza de Su Majestad
la Reina Isabel II

El SERRATO MAYOR es una lámina plana de músculo situada entre la superficie interna (ventral) de la escápula y la caja torácica. Tiene su origen en las digitaciones carnosas de las ocho o nueve costillas superiores; es el punto fijo del músculo. Se inserta a lo largo de la parte interna del borde vertebral de la escápula. Las digitaciones de las cinco vértebras inferiores convergen en la parte interna del ángulo inferior de la escápula y son las que tienen más interés para el artista, pues se ven con mucha frecuencia. Tienen el aspecto de estructuras digitiformes pequeñas que discurren en un ángulo ligeramente diferente al de las costillas.

El serrato mayor es el principal músculo que interviene en las acciones de empujar y golpear con el puño, y es importante para elevar el brazo por encima de la cabeza. Cuando el músculo se contrae, tira de la escápula, que es más móvil, haciéndola contornear la caja torácica. Debido a la concentración de haces musculares en el ángulo inferior, se somete a una rotación intensa el ángulo inferior de la escápula, y puede observarse su forma al lado del tórax. Cuando sus haces musculares superiores actúan con el pectoral menor, aumenta el alcance de la mano extendida al tirar de la parte superior del borde vertebral y de la apófisis coracoides hacia adelante y alrededor.

SERRATO MAYOR
Es el músculo más importante para adelantar la escápula, de forma que puedan realizarse movimientos hacia adelante y arriba

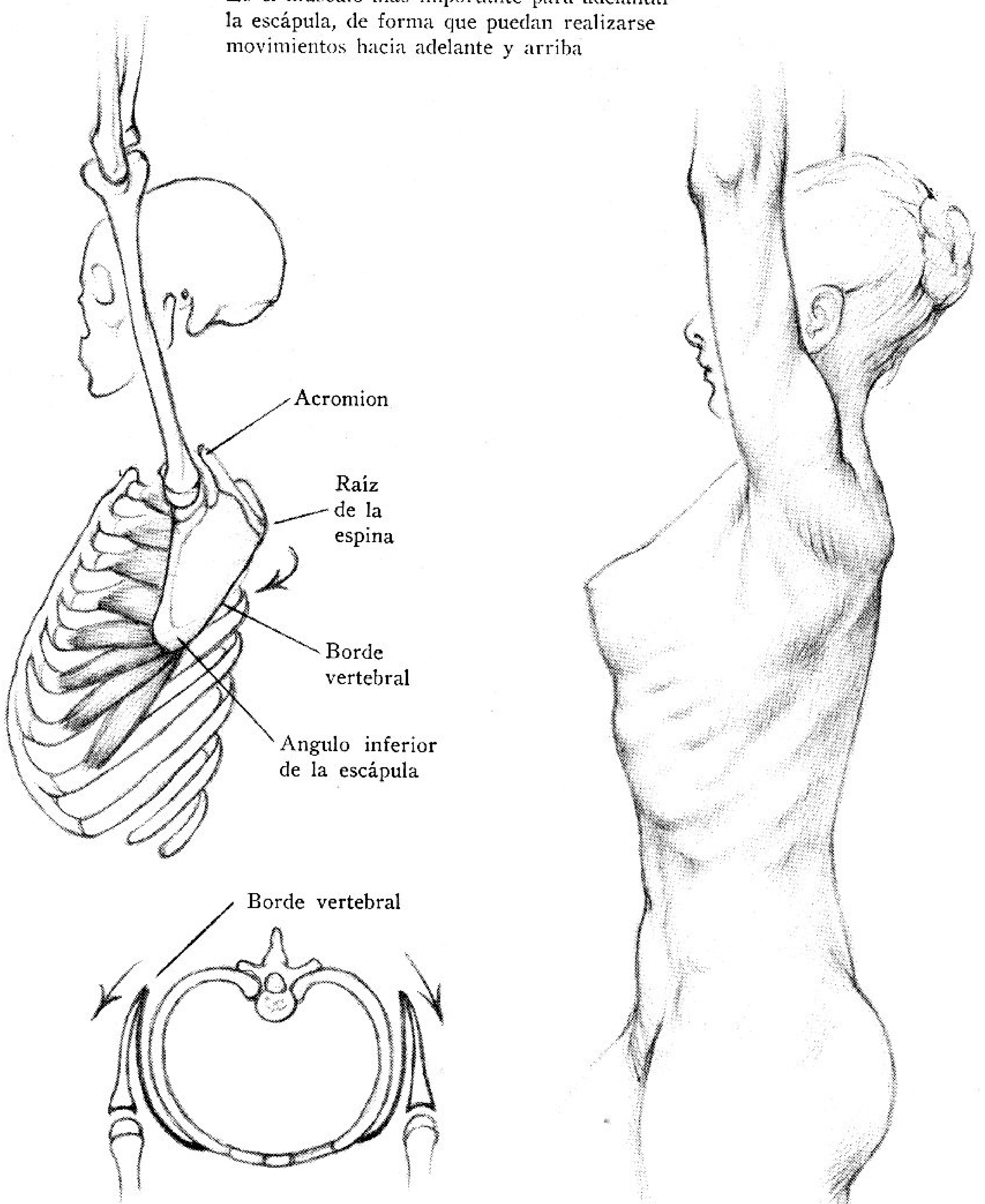


Diagrama que muestra la situación del serrato mayor entre las costillas y la escápula; se observa su origen en las costillas y su inserción en el borde vertebral de la escápula.

Los músculos del abdomen

Tres músculos planos forman la pared abdominal junto con el recto mayor del abdomen. Se disponen en tres capas, y sus haces musculares siguen tres direcciones diferentes en la región de la cintura. Esta disposición resulta fuerte y flexible tanto para el movimiento como a modo de nexo de unión entre la caja torácica y borde costal y la pelvis. Mantienen en buena posición las vísceras abdominales y sirven para flexionar hacia adelante y hacer girar el tronco. Sus tendones, aplanados, forman láminas denominadas aponeurosis que se reúnen en la parte anterior del abdomen y se desdoblan luego para pasar por delante y detrás del músculo recto del abdomen envolviéndolo a modo de vaina. La forma aplanada de esta aponeurosis puede observarse a menudo a ambos lados de los bordes externos de los rectos.

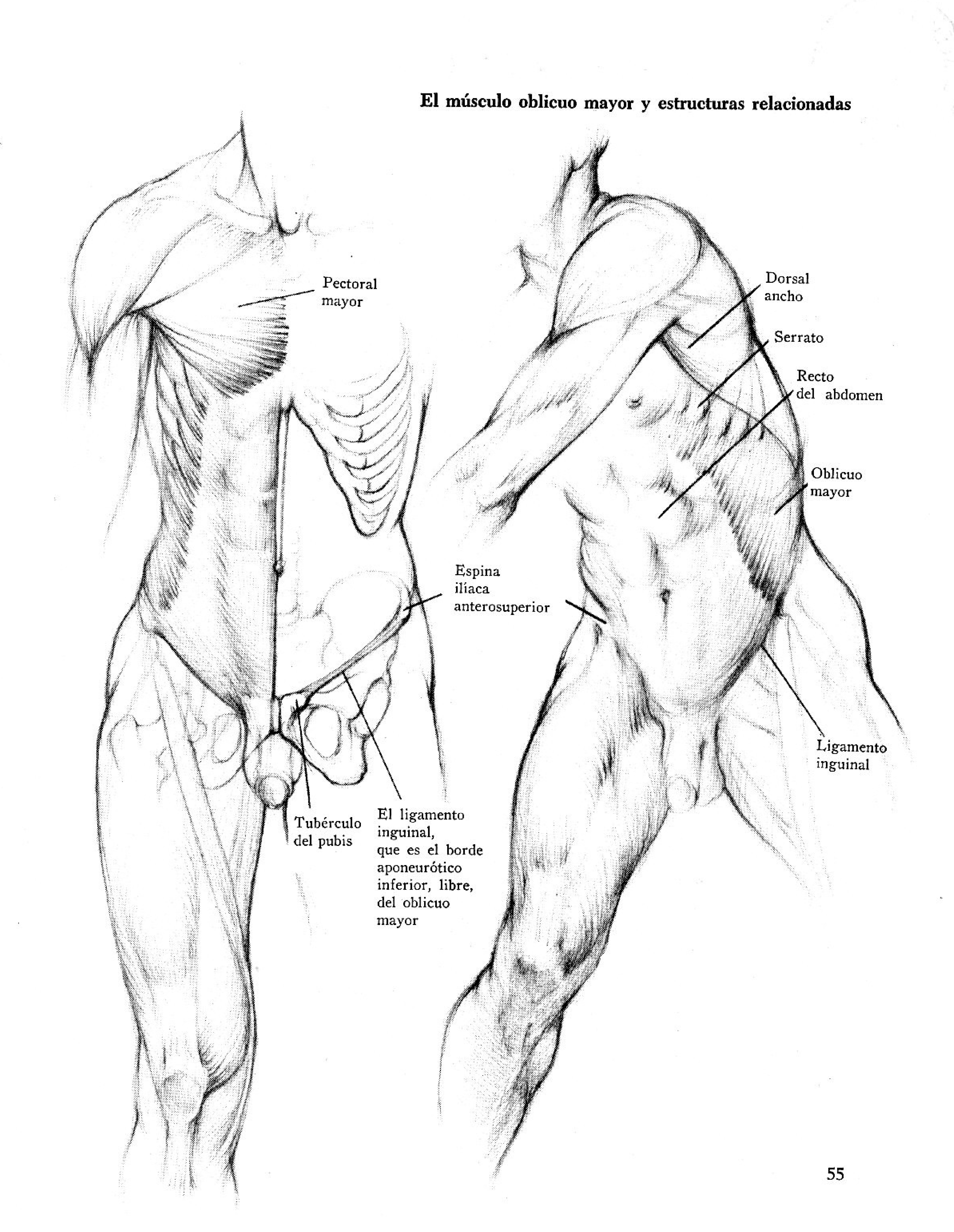
El OBLICUO MAYOR es la capa más externa y tiene su origen en las ocho costillas inferiores, en la cara anterolateral de la caja torácica. Estas digitaciones carnosas de origen se entrecruzan como si fueran dedos con las digitaciones del serrato mayor y las del dorsal ancho. Los haces musculares inferiores se insertan en la cresta ilíaca, entre su punto medio y la espina ilíaca anterosuperior. El resto de la inserción se logra a través de la lámina de la aponeurosis que cubre la parte anterior del abdomen. El borde inferior de esta aponeurosis se considera "libre" entre la espina ilíaca anterosuperior y el tubérculo púbico. La tensión lineal que se crea entre estos dos puntos, referencia precisa para el artista, recibe el nombre de ligamento inguinal. Se curva hacia abajo, en dirección al muslo, ya que la vaina que cubre los músculos de éste se inserta en él y lo tracciona ligeramente hacia abajo. Los grandes vasos de la extremidad inferior corren bajo él, en su paso del abdomen al muslo. La aponeurosis contribuye a formar la parte anterior de la vaina del recto del abdomen, y a continuación se inserta en la línea blanca.

El OBLICUO MENOR tiene su origen en los dos tercios anteriores de la cresta ilíaca y pasada la mitad del ligamento inguinal. Se inserta en las cuatro costillas inferiores, contribuye a formar la vaina del recto anterior y se inserta en la línea blanca.

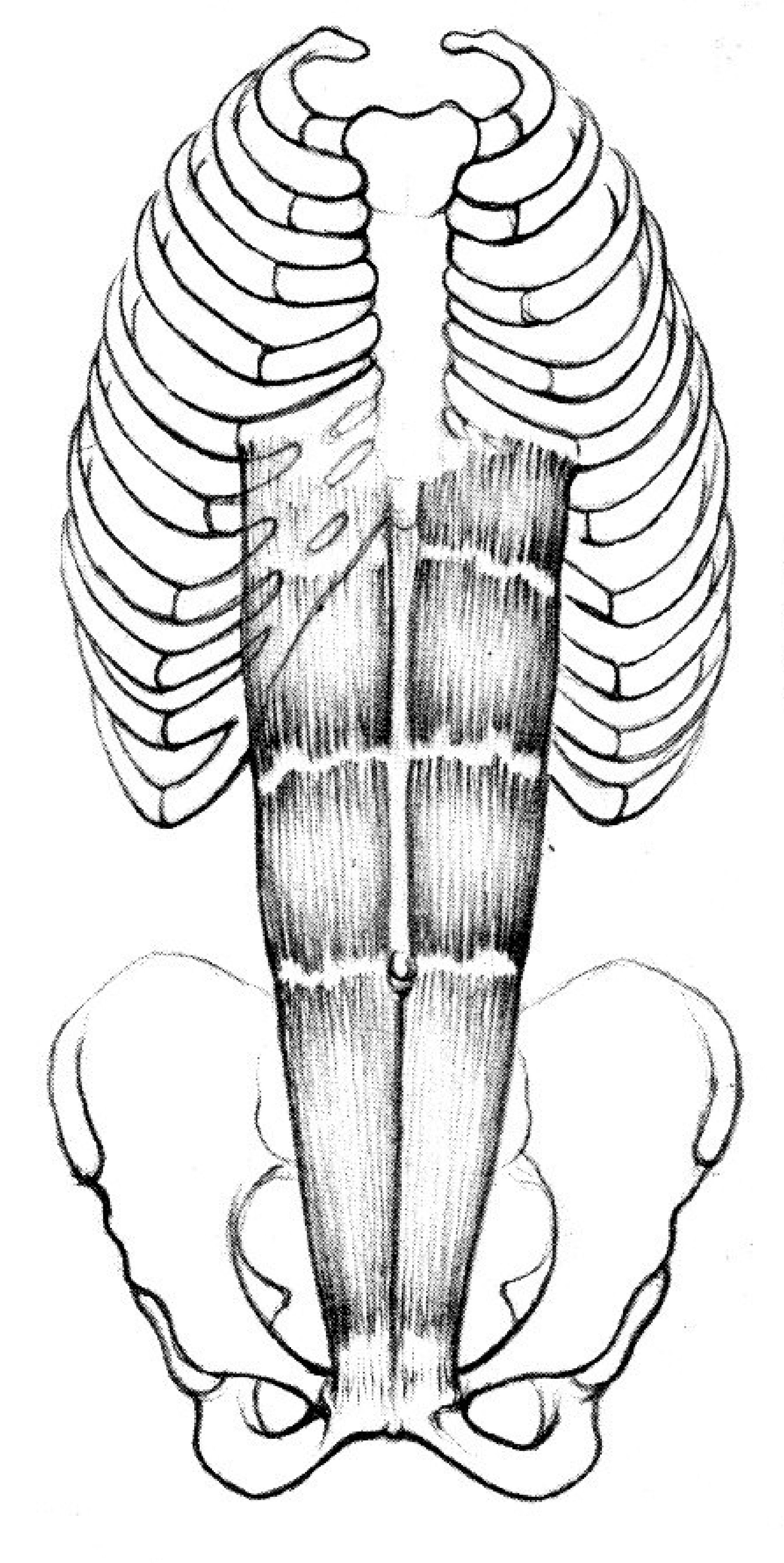
El TRANSVERSO tiene su origen en el ligamento inguinal, la cresta ilíaca, las apófisis transversas de las vértebras lumbares y, en forma de tiras carnosas, en la superficie interna de los seis cartílagos costales inferiores. Forma una faja completa en torno al tronco, pues su aponeurosis se añade a la vaina del recto y se inserta en la línea blanca.

Las aponeurosis de estos tres músculos contribuyen a cubrir el escroto cuando los testículos descienden antes del nacimiento desde el interior del abdomen, pasan hacia abajo y adelante por el pubis y llevan las aponeurosis alargadas y adelgazadas recubriéndolos.

El músculo oblicuo mayor y estructuras relacionadas

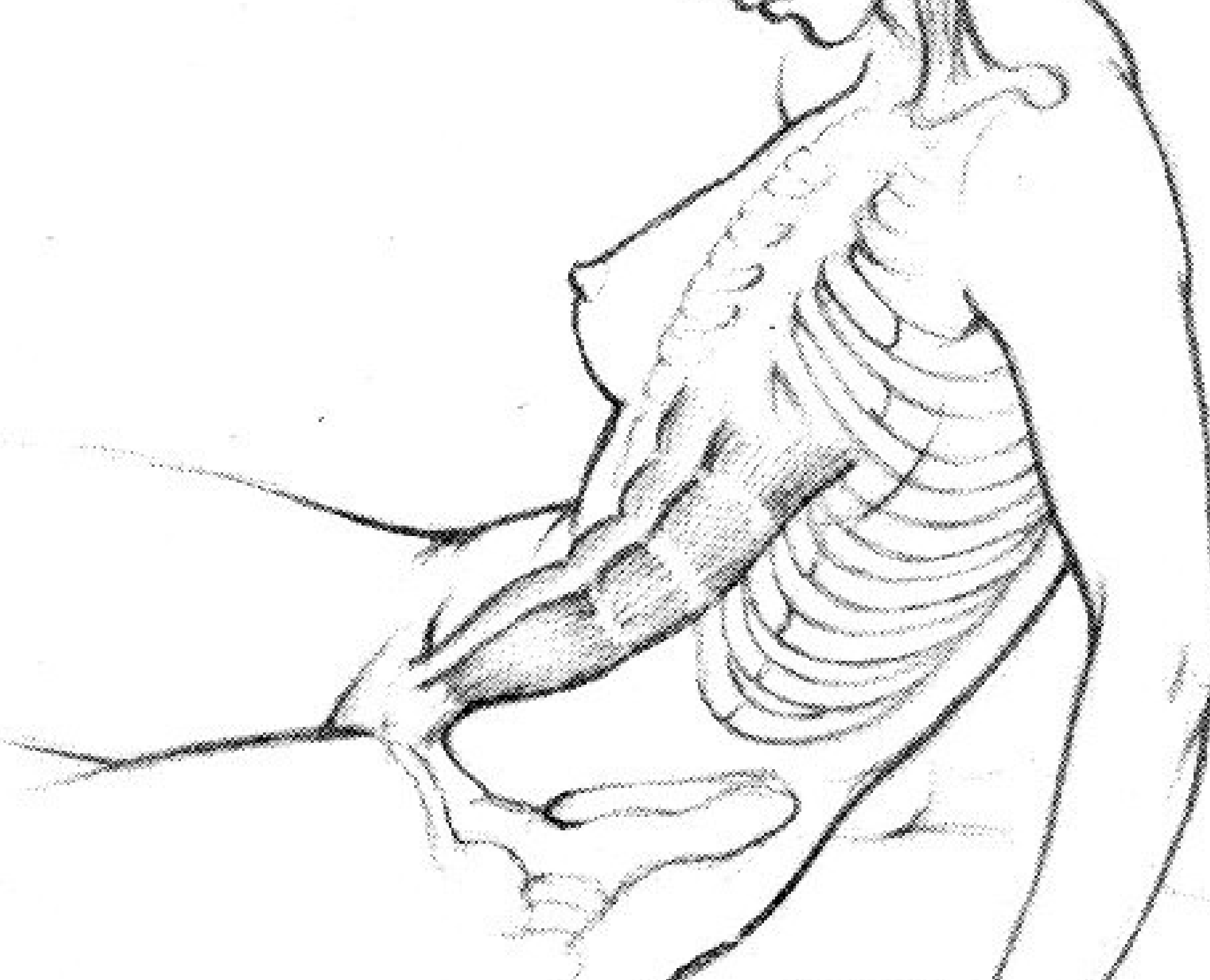


Los músculos del abdomen

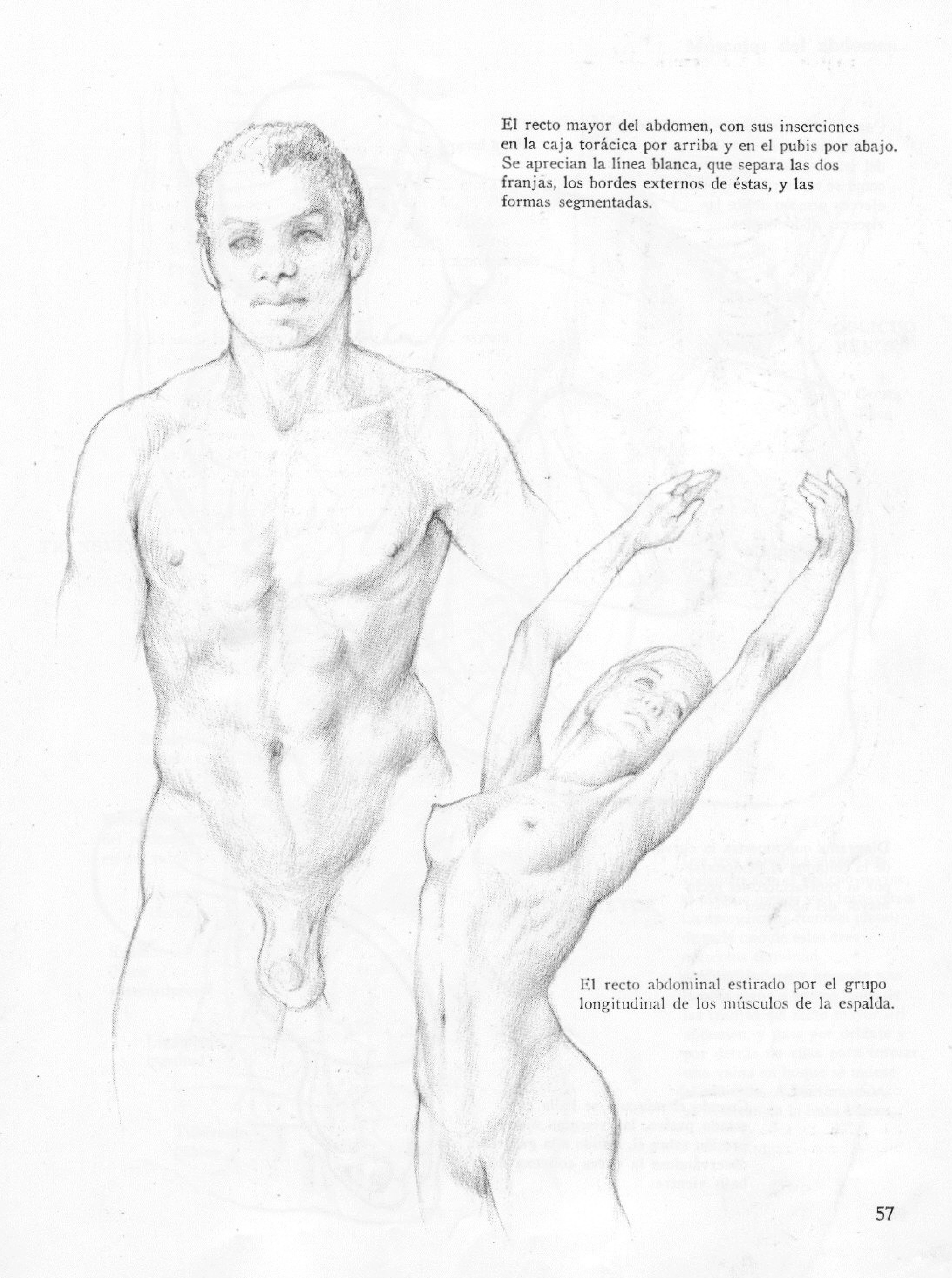


El recto mayor del abdomen

El músculo recto mayor del abdomen está formado por dos franjas que se insertan por encima de la apófisis xifoides y en los cartílagos de las quinta, sexta y séptima costillas. Por la parte inferior se inserta en la parte anterior del pubis. Cada franja tiene una inserción de unos 75 mm en la caja torácica y unos 25 mm en el pubis. Por tanto, los bordes externos son diagonales. Existen intersecciones horizontales fibrosas en el músculo debido a su origen segmentario. Se encuentran a nivel de la apófisis xifoides y del ombligo, y a medio camino entre los dos. La totalidad del músculo se halla envuelto en una vaina formada por los músculos del abdomen, de los que luego trataremos. Por encima del ombligo las dos franjas se separan, y la vaina se une en la línea media que es una depresión denominada línea blanca. Por debajo del ombligo están más juntas, pero con frecuencia puede verse también aquí una depresión.



Cuando el recto mayor del abdomen se contrae, aproxima la parte anterior de la caja torácica a la pelvis. Se utiliza para elevar el cuerpo desde la posición horizontal a la de sentado.



El recto mayor del abdomen, con sus inserciones en la caja torácica por arriba y en el pubis por abajo. Se aprecian la línea blanca, que separa las dos franjas, los bordes externos de éstas, y las formas segmentadas.

El recto abdominal estirado por el grupo longitudinal de los músculos de la espalda.

Cuando el recto mayor del abdomen se contrae, causa una flexión del tronco hacia adelante y, tal como se muestra aquí, puede ejercer presión sobre las visceras abdominales

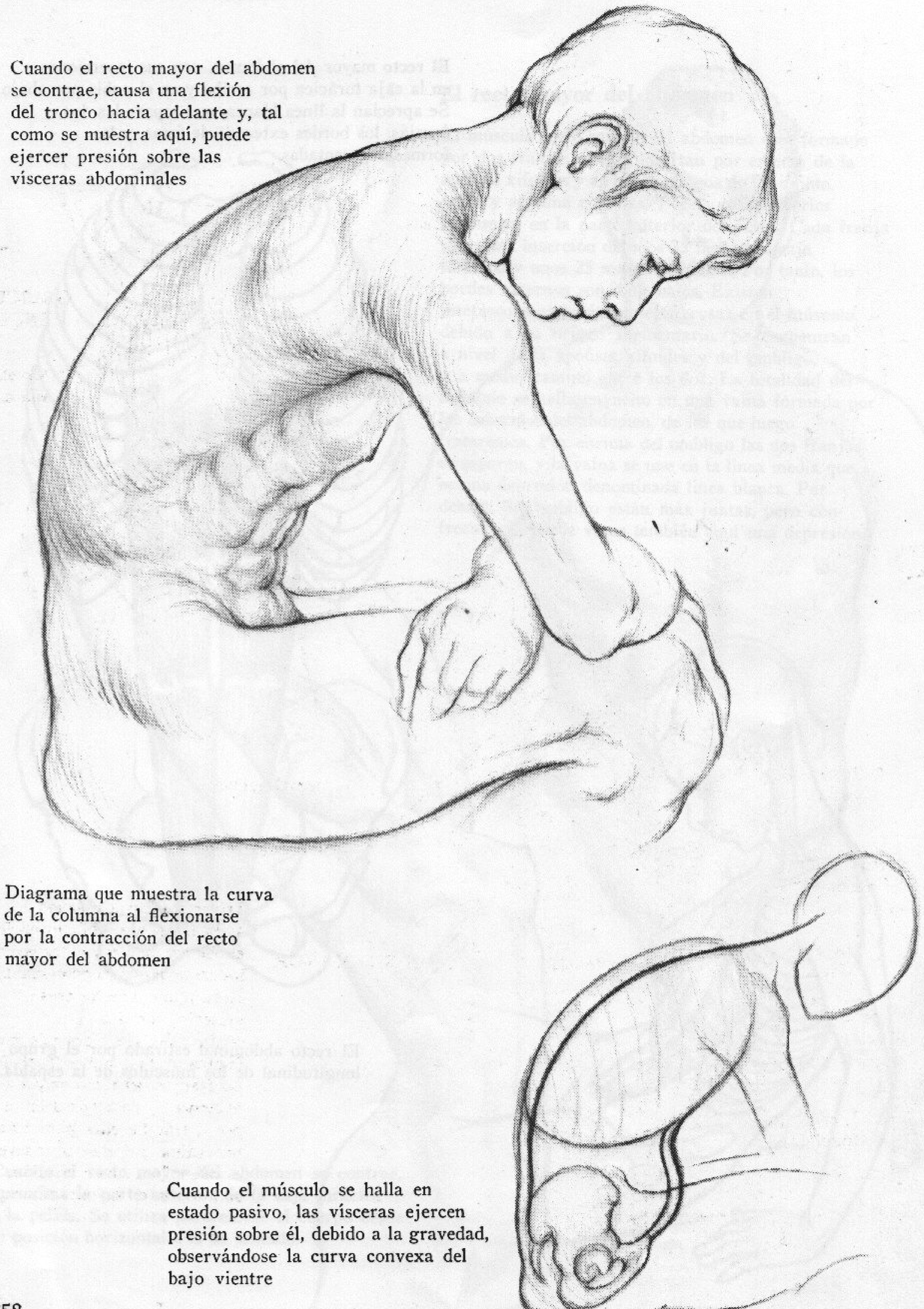


Diagrama que muestra la curva de la columna al flexionarse por la contracción del recto mayor del abdomen

Cuando el músculo se halla en estado pasivo, las vísceras ejercen presión sobre él, debido a la gravedad, observándose la curva convexa del bajo vientre

Músculos del abdomen

Dorsal ancho

Aponeurosis

OBLICUO MENOR

Cresta ilíaca

TRANSVERSO

Dorsal ancho

Serrato mayor

Borde costal

Recto mayor del abdomen en su vaina

Línea blanca

Espina ilíaca anterosuperior

Ligamento inguinal

Tubérculo púbico

OBLICUO MAYOR

Los tres músculos planos del abdomen son el oblicuo mayor, el oblicuo menor y el transverso. La aponeurosis (tendón plano) de cada uno de estos tres músculos terminan confundiéndose y creando una lámina plana a ambos lados de las franjas del recto mayor del abdomen, y pasa por delante y por detrás de ellas para formar una vaina en la que se mueve el músculo. A continuación, se insertan en la línea blanca.

Los músculos de la espalda

Los dos SACROESPINALES son los músculos largos conjuntos de la espalda y de la columna vertebral. Tienen el aspecto de estructuras largas y redondeadas situadas a ambos lados de la línea media de la espalda, sobre todo en la región lumbar.

El origen del sacroespinal es una aponeurosis gruesa y ancha inserta en el sacro, en la parte interna y dorsal de la cresta ilíaca y en los ligamentos de esta región. Sobre la superficie del tronco aparece como una zona lisa y ligeramente curvada entre las espinas ilíacas posteriores (los hoyuelos).

Cada sacroespinal se desdobla, por debajo del nivel de la duodécima costilla, en tres partes denominadas iliocostal, dorsal largo y espinoso.

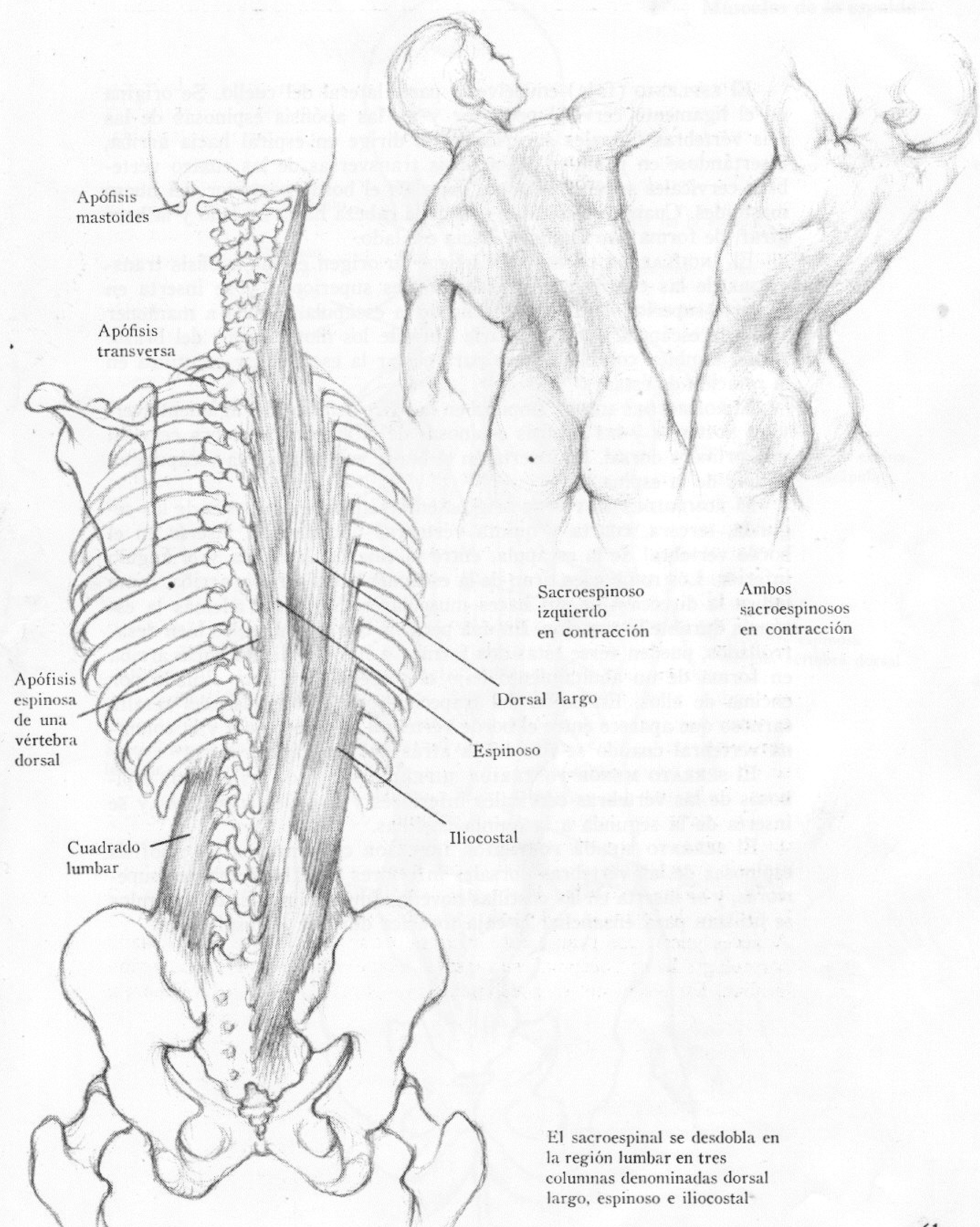
El ilocostal se inserta en las costillas y en las apófisis transversas de la cuarta a la sexta vértebras cervicales. Constituye un largo nexo de unión entre el cuello y el sacro y la pelvis.

El dorsal largo se inserta en todas las apófisis transversas desde la quinta vértebra lumbar a la duodécima dorsal, y en las diez costillas inferiores. Una parte de él continúa hacia arriba para insertarse en las apófisis transversas de la segunda a la sexta vértebras cervicales, y otra prosigue hasta el cráneo para insertarse en el borde posterior de la apófisis mastoides. El dorsal largo une el cráneo, las vértebras, las costillas, el sacro y la pelvis.

El ESPINOSO es una pequeña porción que se inserta en las apófisis espinosas de las lumbares superiores y las cervicales inferiores.

Cuando las dos columnas sacroespinales se contraen a un tiempo, extienden la columna vertebral (la comban hacia atrás). Cuando se contrae uno, se dobla el tronco hacia el lado de la contracción. Los músculos resaltan más en la región lumbar, donde la columna vertebral se incurva hacia adelante y están más "enterrados", formando en la línea media una hendidura o canal muy profundo y visible.

El CUADRADO LUMBAR es una columna corta y gruesa de músculo que empieza en la parte posterior de la cresta ilíaca y se inserta en las apófisis transversas de las vértebras lumbares y en el borde inferior de la duodécima costilla. El origen es más amplio que la inserción en la costilla, de forma que el borde externo del músculo forma un ángulo. A veces puede observarse éste y, puesto que el músculo está situado por debajo del sacroespinal, su masa se añade a la columna en la región lumbar. En unión del sacroespinal, sirve para extender las vértebras.



El sacroespinal se desdobla en la región lumbar en tres columnas denominadas dorsal largo, espinoso e iliocostal

El ESPLENIO (faja) envuelve la parte lateral del cuello. Se origina en el ligamento cervical posterior y en las apófisis espinosas de las seis vértebras dorsales superiores. Se dirige en espiral hacia arriba, insertándose en parte en las apófisis transversas de las cuatro vértebras cervicales superiores, y en parte en el borde posterior del hueso mastoides. Cuando se contrae, tira de la cabeza hacia un lado y la hace girar, de forma que se vuelve hacia ese lado.

El ANGULAR DE LA ESCÁPULA tiene su origen en las apófisis transversas de las cuatro vértebras cervicales superiores, y se inserta en la parte superior del borde interno de la escápula. Ayuda a mantener firme la escápula y a controlarla durante los movimientos del brazo. Actúa también con el trapecio para elevar la escápula, y se utiliza en la rotación de ésta.

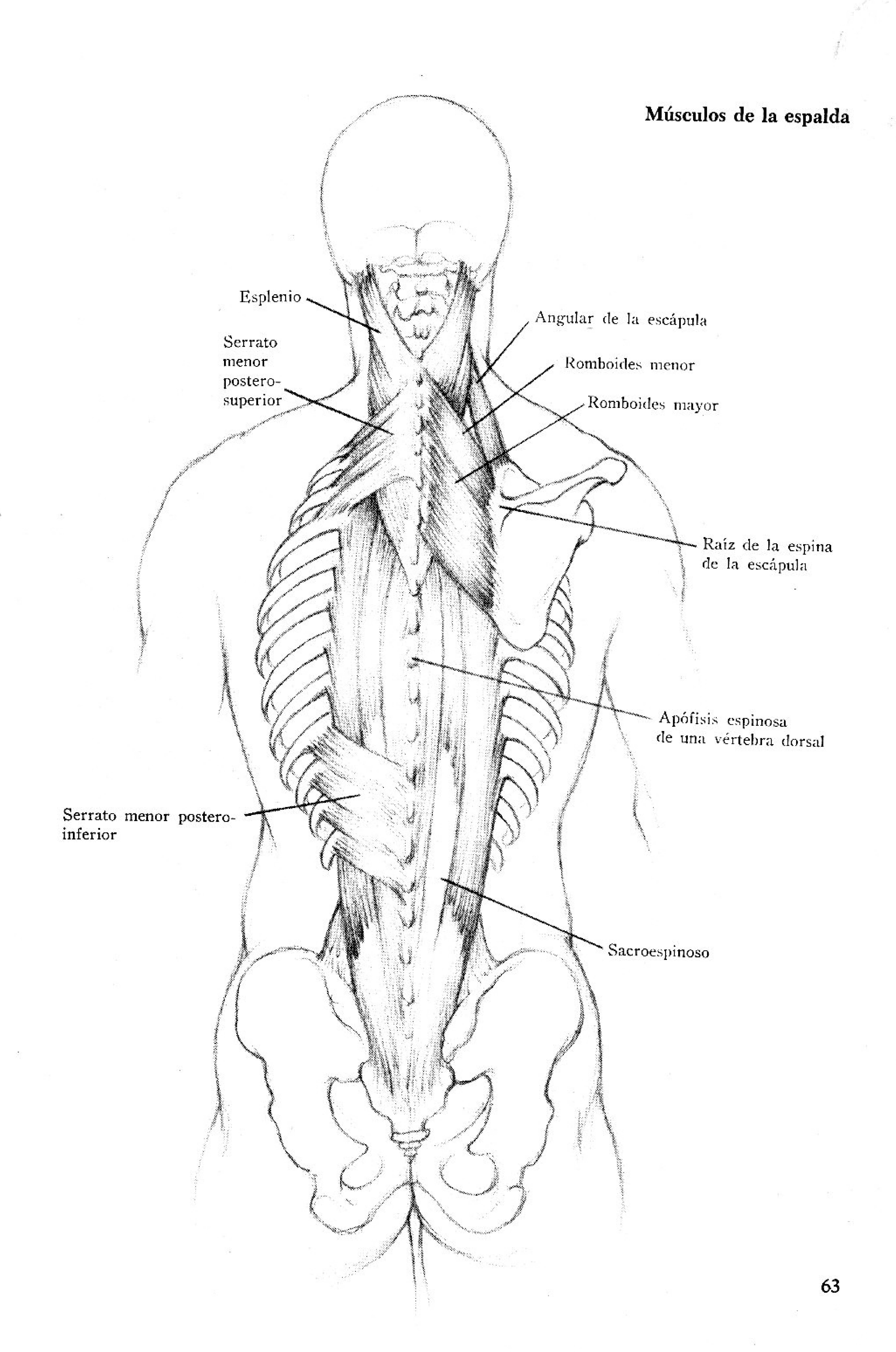
El ROMBOIDES MENOR empieza en la parte inferior del ligamento cervical posterior y las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical y la primera dorsal. Se inserta en el borde vertebral de la escápula en la raíz de la espina.

El ROMBOIDES MAYOR se origina en las apófisis espinosas de las segunda, tercera, cuarta y quinta vértebras dorsales. Se inserta en el borde vertebral de la escápula, entre la raíz de la espina y el ángulo inferior. Los romboides tiran de la escápula hacia atrás y arriba, como indica la dirección de sus haces musculares. Sostienen además la escápula durante la rotación. En una persona con los músculos bien desarrollados, pueden verse estas dos formas y su movimiento hacia arriba en forma de un abultamiento bajo el trapecio, que está situado por encima de ellos. En unión del trapecio, son responsables del resalte carnoso que aparece entre el borde vertebral de la escápula y la columna vertebral cuando se tira hacia atrás de la escápula.

El SERRATO MENOR POSTERIOR SUPERIOR surge de las apófisis espinosas de las vértebras cervicales inferiores y dorsales superiores y se inserta de la segunda a la quinta costillas.

El SERRATO MENOR POSTERIOR INFERIOR comienza en las apófisis espinosas de las vértebras dorsales inferiores y en las lumbares superiores, y se inserta en las costillas novena a duodécima. Estos músculos se utilizan para ensanchar la caja torácica durante la inspiración.

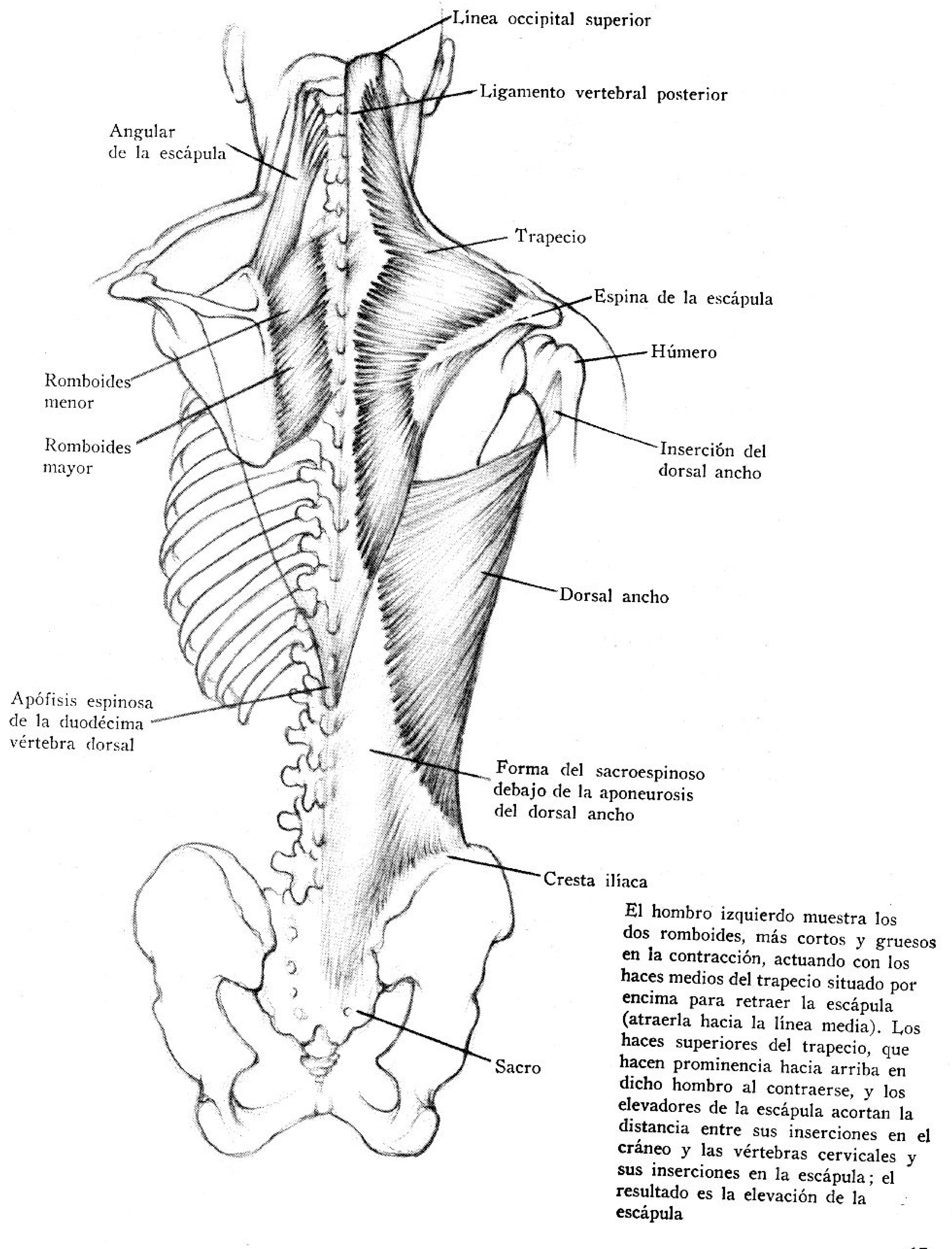
Músculos de la espalda



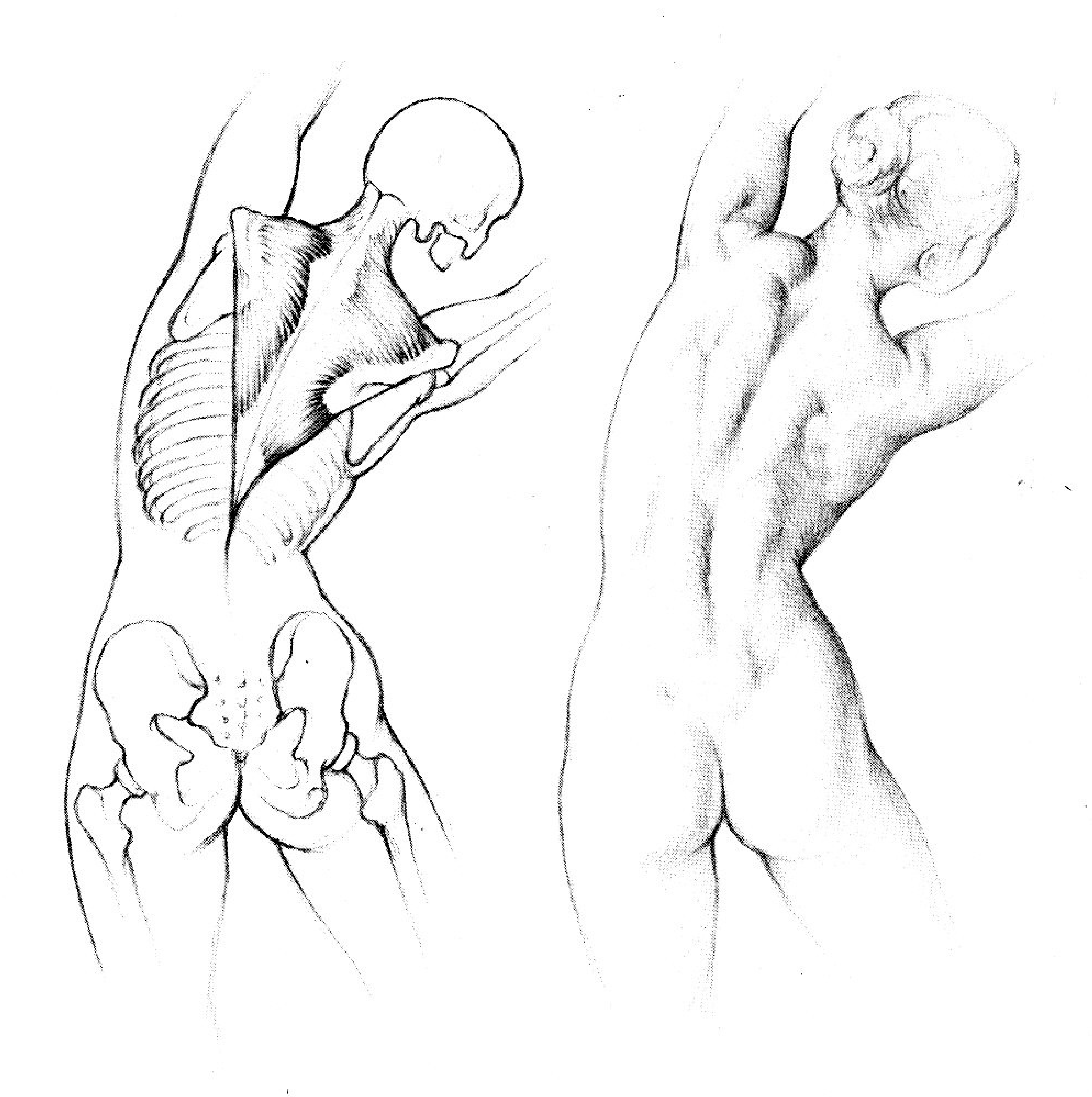
El TRAPECIO es una lámina muscular de forma triangular que cubre la parte superior del hombro, la posterior del cuello y la interna del tórax. Se origina en el tercio interno de la línea curva occipital superior de la parte posterior del cráneo, del ligamento occipital posterior y de las apófisis espinosas de las doce vértebras dorsales. Sus haces musculares siguen tres direcciones diferentes. Los superiores se dirigen hacia abajo y hacia afuera para insertarse en el tercio externo aplanado de la clavícula. Los medios siguen un trayecto casi horizontal para insertarse en el borde superior de la espina de la escápula y en el borde interno del acromion. Así, pues, el trapecio cubre la totalidad de la parte superior del hombro. Los inferiores discurren hacia arriba y se insertan en el borde inferior de la espina y su tubérculo por medio de una aponeurosis. El trapecio suspende la cintura torácica y la sostiene cuando la mano aguanta un peso. Durante la rotación parcial de la escápula hacia adelante, los haces musculares superiores elevan la punta del hombro, mientras que los inferiores tiran hacia abajo de la espina. En la rotación completa, los haces inferiores se extienden, mientras que los superiores se hallan completamente contraídos. Así, pues, cuando esto sucede las dos partes resultan antagonistas.

El DORSAL ANCHO posee un origen aponeurótico amplio que se extiende desde la séptima vértebra dorsal (donde está cubierto por el trapecio), las apófisis espinosas de las vértebras lumbares y sacras, hasta el borde externo de la cresta ilíaca. También surge en forma de tiras carnosas de las tres costillas inferiores. Esta gran lámina muscular converge hacia arriba dando medio giro, para insertarse en el labio interno del surco bicipital del húmero. Al igual que el pectoral mayor, sus haces musculares inferiores en su origen se insertan los más altos. Forma la parte principal de la masa muscular de la pared posterior del hueco axilar. El borde grueso de esta pared posterior del hueco axilar siempre puede observarse en el punto en que el músculo abandona el tronco para pasar al brazo. El dorsal ancho se utiliza en todos los movimientos en que se lleva hacia atrás el brazo. Rota el húmero hacia adelante en su cavidad, y también aproxima el brazo al tronco. Cuando se está colgado por las manos, el dorsal ancho es el músculo principal para el movimiento de elevación del tronco. El ángulo inferior de la escápula está situado por debajo del dorsal ancho, que mantiene a aquél adosado a la caja torácica. El borde superior del músculo puede verse a menudo cruzando la escápula en esta región.

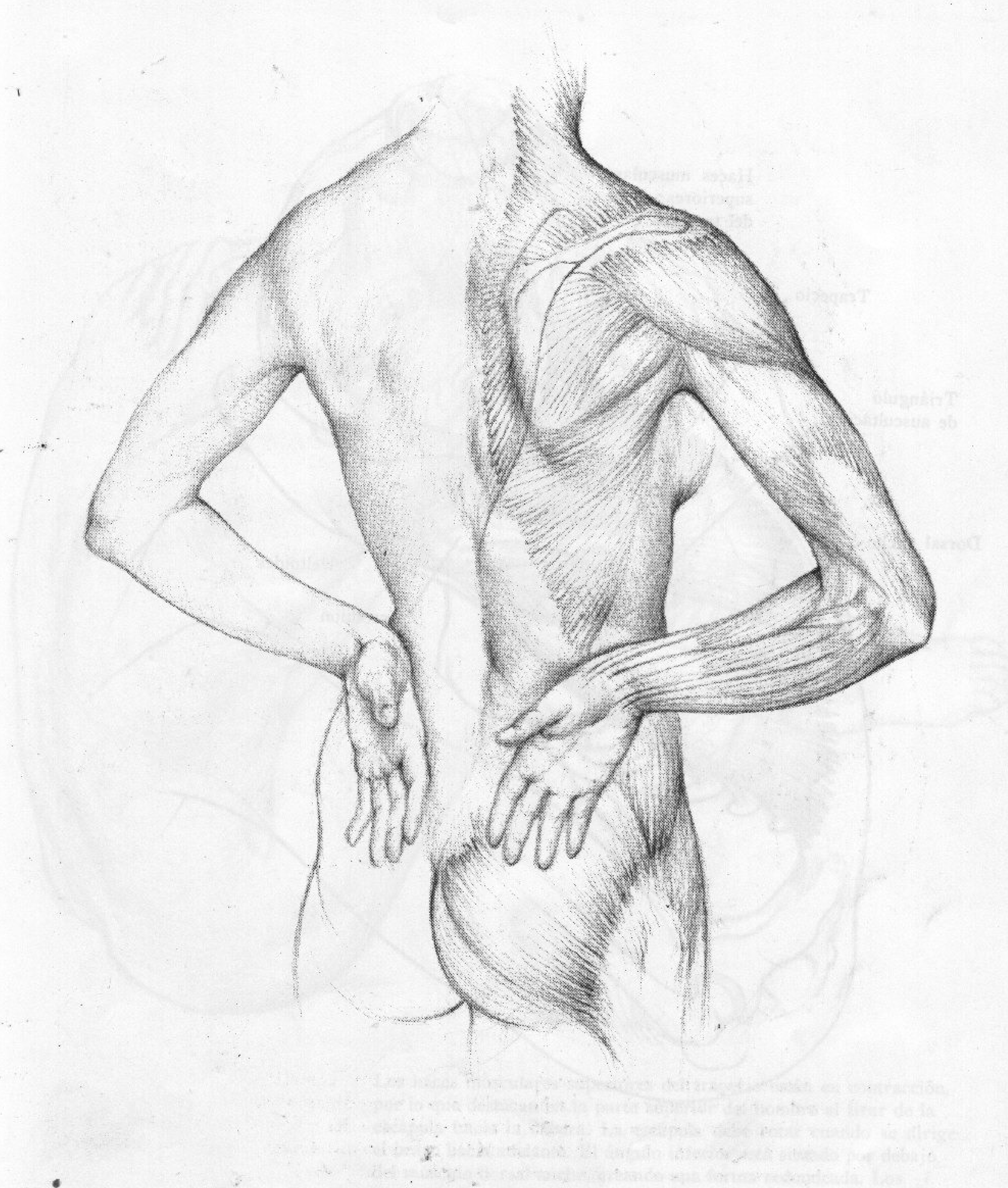
Músculos de la espalda



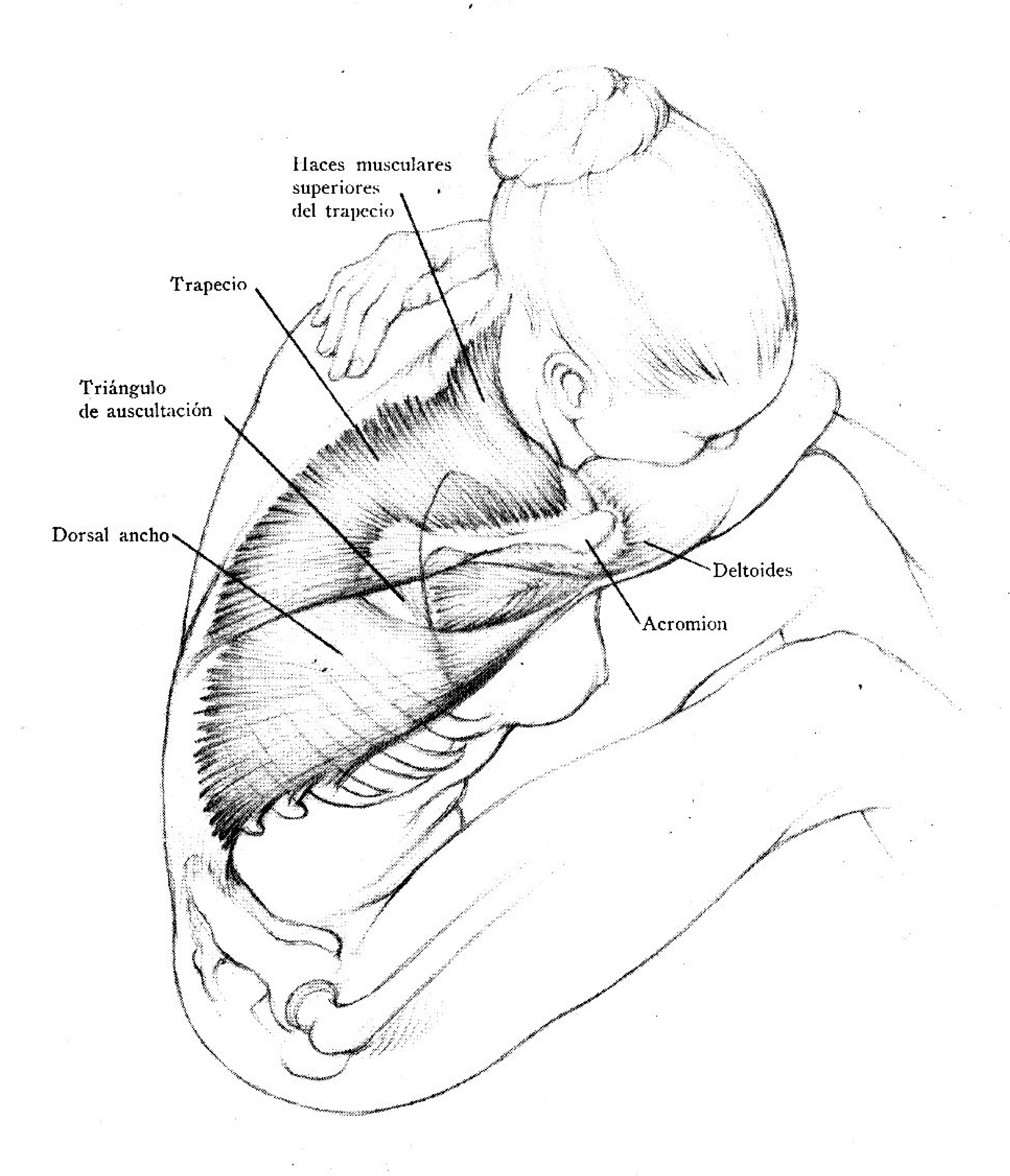
El hombro izquierdo muestra los dos romboides, más cortos y gruesos en la contracción, actuando con los haces medios del trapecio situado por encima para retraer la escápula (atraerla hacia la línea media). Los haces superiores del trapecio, que hacen prominencia hacia arriba en dicho hombro al contraerse, y los elevadores de la escápula acortan la distancia entre sus inserciones en el cráneo y las vértebras cervicales y sus inserciones en la escápula; el resultado es la elevación de la escápula



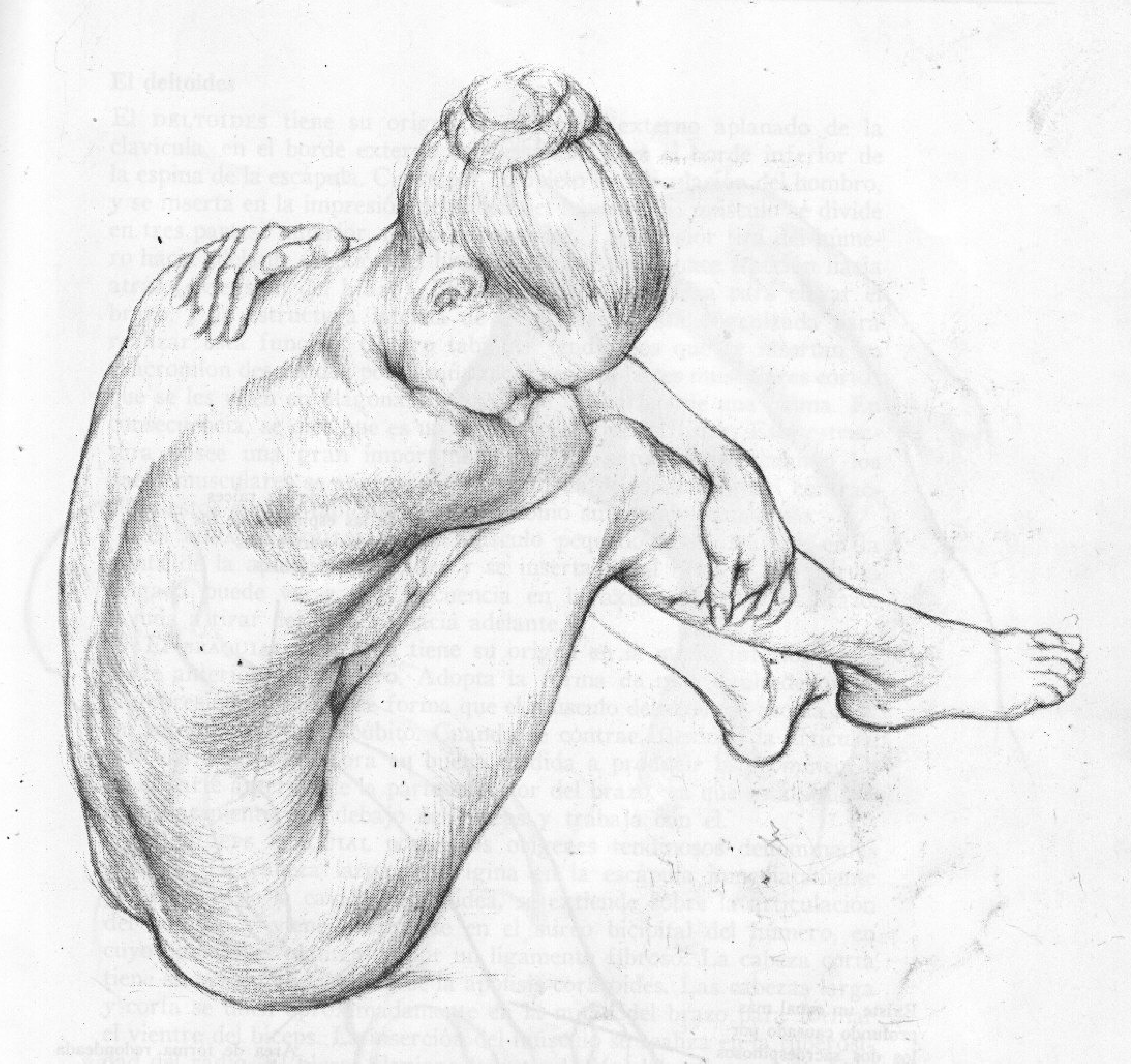
Esta es la acción de los haces musculares superiores e inferiores del trapecio de elevación de la punta del hombro y rotación de la escápula. En el dibujo de la figura pueden apreciarse las formas resultantes de la contracción de los músculos. Obsérvese que las áreas aponeuróticas que unen el músculo a los huesos aparecen planas en comparación con las partes contraídas del músculo. Asimismo, cuando los brazos están elevados, el acromion aparece en la región del hombro como una forma plana muy definida situada inmediatamente por debajo de la piel, sobre la que abulta la parte carnosa de los músculos contraídos



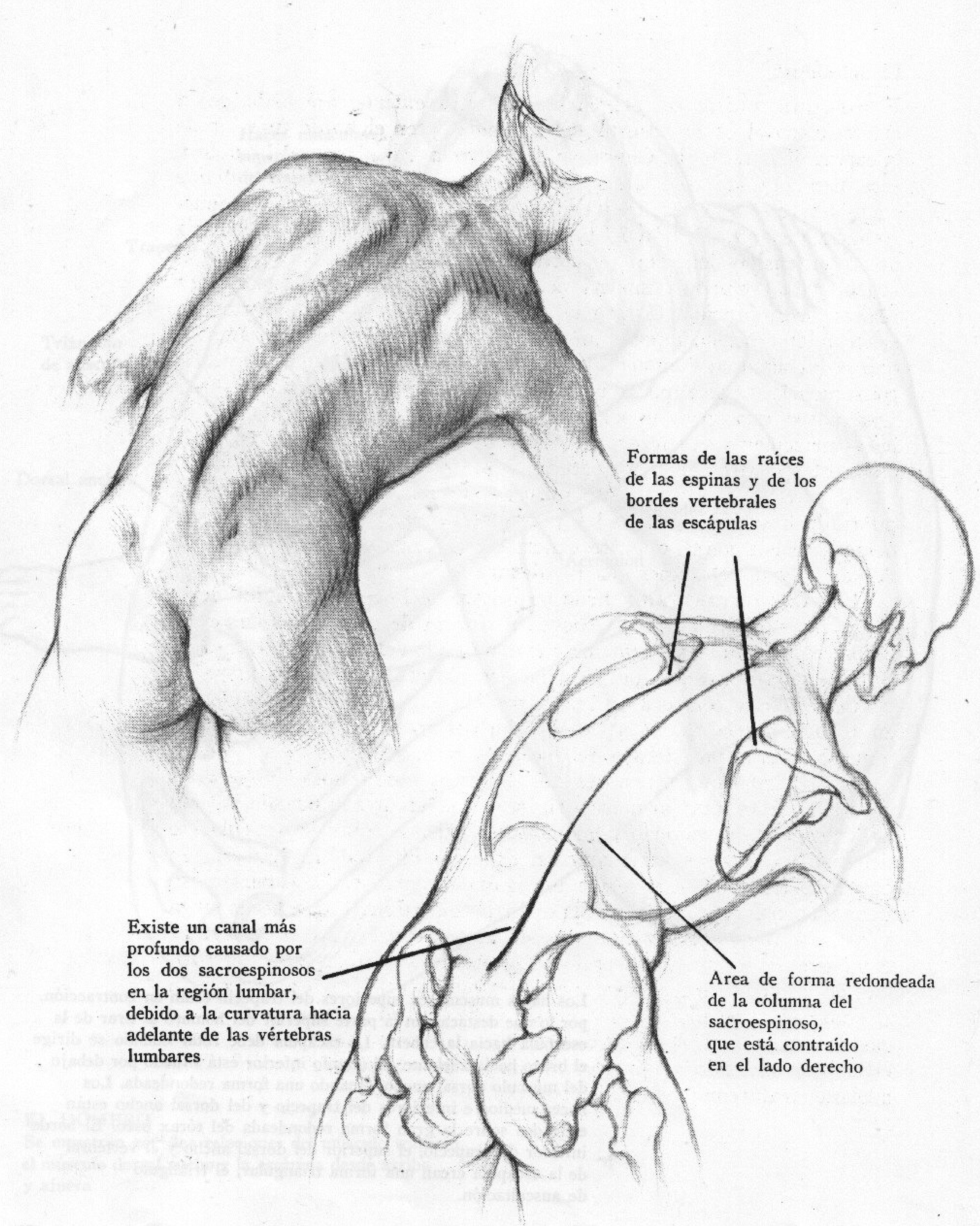
El hombro



EL HOMBRO
Se muestran aquí las relaciones del músculo trapecio, el músculo dorsal ancho y la escápula desde arriba y afuera



Los haces musculares superiores del trapecio están en contracción, por lo que destacan en la parte superior del hombro al tirar de la escápula hacia la cabeza. La escápula debe rotar cuando se dirige el brazo hacia adelante. El ángulo inferior está situado por debajo del músculo dorsal ancho, creando una forma redondeada. Los haces medios e inferiores del trapecio y del dorsal ancho están estirados sobre la gran forma redondeada del tórax óseo. El borde inferior del trapecio, el superior del dorsal ancho y el vertebral de la escápula crean una forma triangular, el triángulo de auscultación.


Formas de las raíces
de las espinas y de los
bordes vertebrales
de las escápulas
Existe un canal más
profundo causado por
los dos sacroespinosos
en la región lumbar,
debido a la curvatura hacia
adelante de las vértebras
lumbares
Area de forma redondeada
de la columna del
sacroespinoso,
que está contraído
en el lado derecho

Los músculos de la parte superior del brazo

El deltoides

El DELTOIDES tiene su origen en el tercio externo aplanado de la clavícula, en el borde externo del acromion y en el borde inferior de la espina de la escápula. Cubre por completo la articulación del hombro, y se inserta en la impresión deltoidea del húmero. El músculo se divide en tres partes: anterior, media y posterior. La anterior tira del húmero hacia adelante (flexión del brazo), y la posterior hace tracción hacia atrás (extensión del brazo). La parte media se utiliza para elevar el brazo, y la estructura interna de esta sección está organizada para realizar esta función. Cuatro tabiques tendinosos que se insertan en el acromion descienden por el músculo y reciben haces musculares cortos que se les unen en diagonal al igual que las barbas de una pluma. En consecuencia, se dice que es un músculo multipenniforme. Esta estructura posee una gran importancia para el artista, pues cuando los haces musculares se engrosan y disminuyen de longitud en la contracción, estos cuatro tabiques aparecen como surcos en el músculo.

El CORACOBRAQUIAL es un músculo pequeño que comienza en la punta de la apófisis coracoides y se inserta en el húmero. Su forma delgada puede verse con frecuencia en la axila al elevar el brazo. Ayuda a tirar del húmero hacia adelante.

El BRAQUIAL ANTERIOR tiene su origen en la mitad inferior de la parte anterior del húmero. Adopta la forma de una V alrededor de la impresión deltoidea, de forma que el músculo deltoides se acopla a él. Su inserción es en el cúbito. Cuando se contrae, flexiona la articulación del codo y colabora en buena medida a producir la prominencia en la parte anterior de la parte superior del brazo, ya que está situado inmediatamente por debajo del bíceps y trabaja con él.

El BÍCEPS BRAQUIAL posee dos orígenes tendinosos denominados cabezas. La cabeza larga se origina en la escápula inmediatamente por encima de la cavidad glenoidea, se extiende sobre la articulación del hombro y viene a situarse en el surco bicipital del húmero, en cuyo interior es mantenido por un ligamento fibroso. La cabeza corta tiene su origen en la punta de la apófisis coracoides. Las cabezas larga y corta se unen aproximadamente en la mitad del brazo para formar el vientre del bíceps. La inserción del músculo se realiza en la tuberosidad del radio. El bíceps flexiona la articulación del codo y es también el poderoso supinador del antebrazo. Como el radio puede girar en su cavidad, cuando el bíceps se contrae tira del radio hasta situarlo sobre el cúbito, haciendo rotar al antebrazo y la mano (supinación). Más adelante trataremos en detalle este punto.

Clavícula

Acromion

Tuberosidad
deltoidea
del húmero

Deltoides

Estructura
interna
del
deltoides

Acromion

Area de tabiques

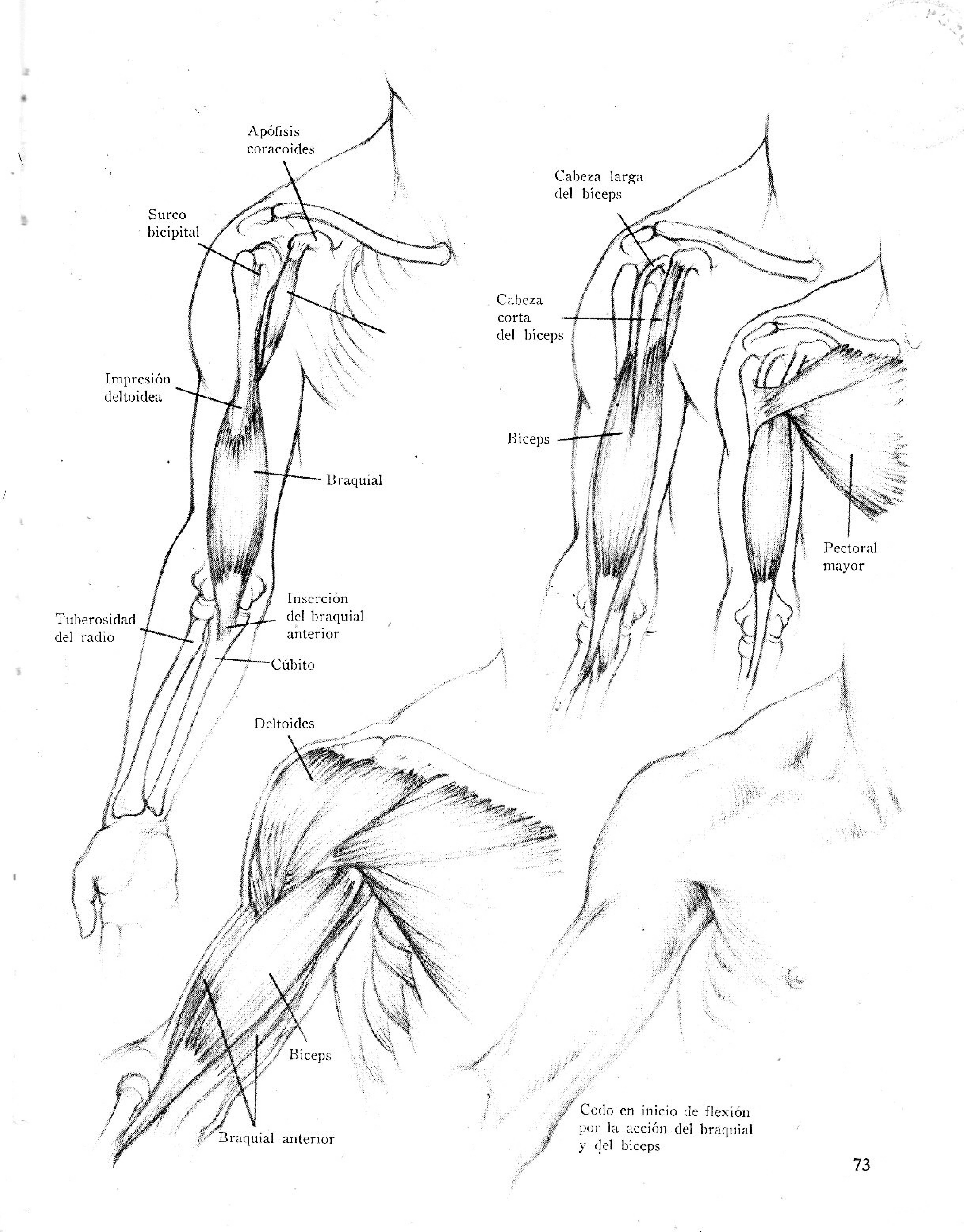
Pectoral
mayor

Borde anterior
del deltoides

Parte posterior
del deltoides
en contracción

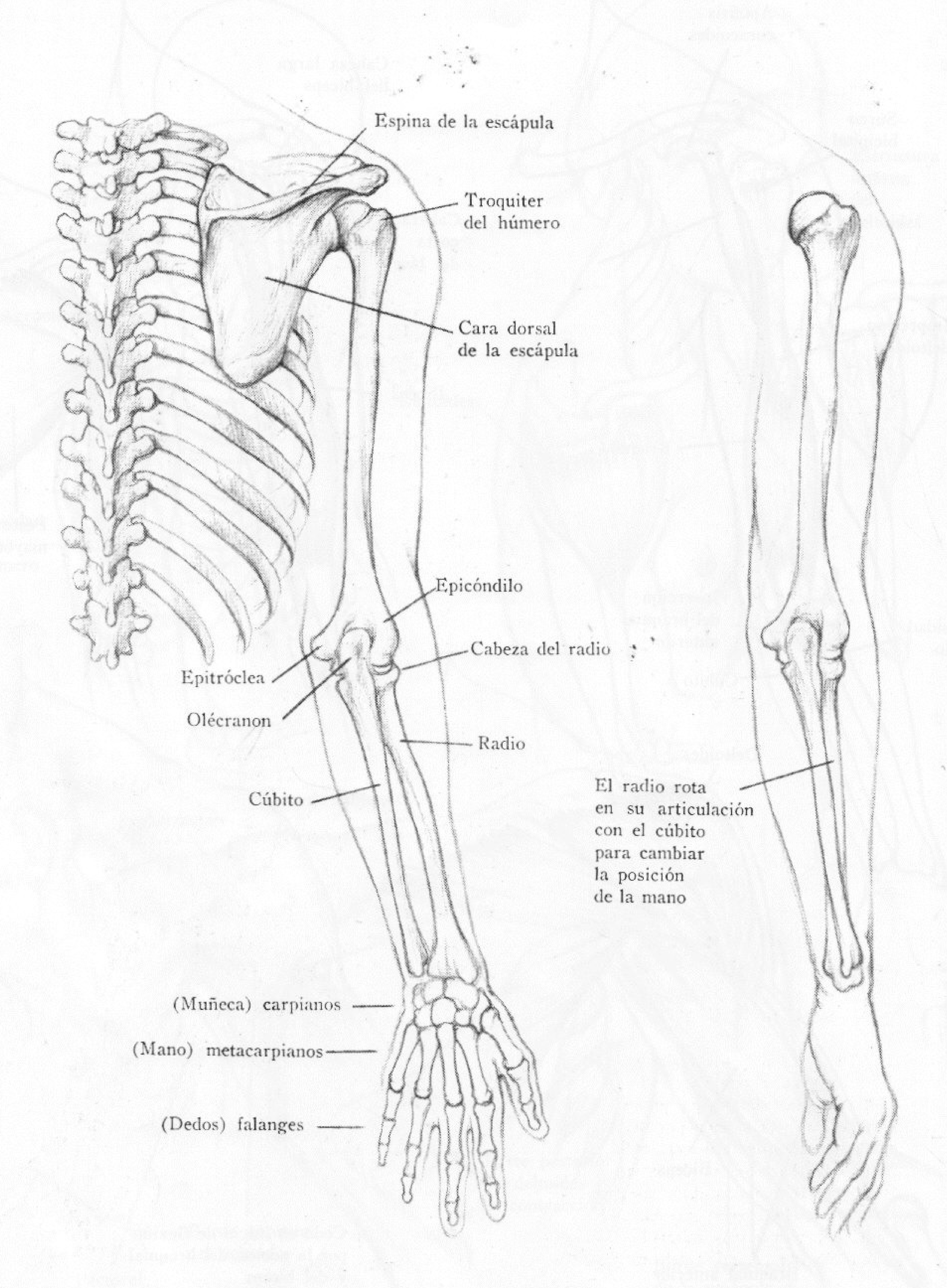
Borde vertebral
de la escápula
retraída

Prominencia
carnosa del
trapecio y
del romboides

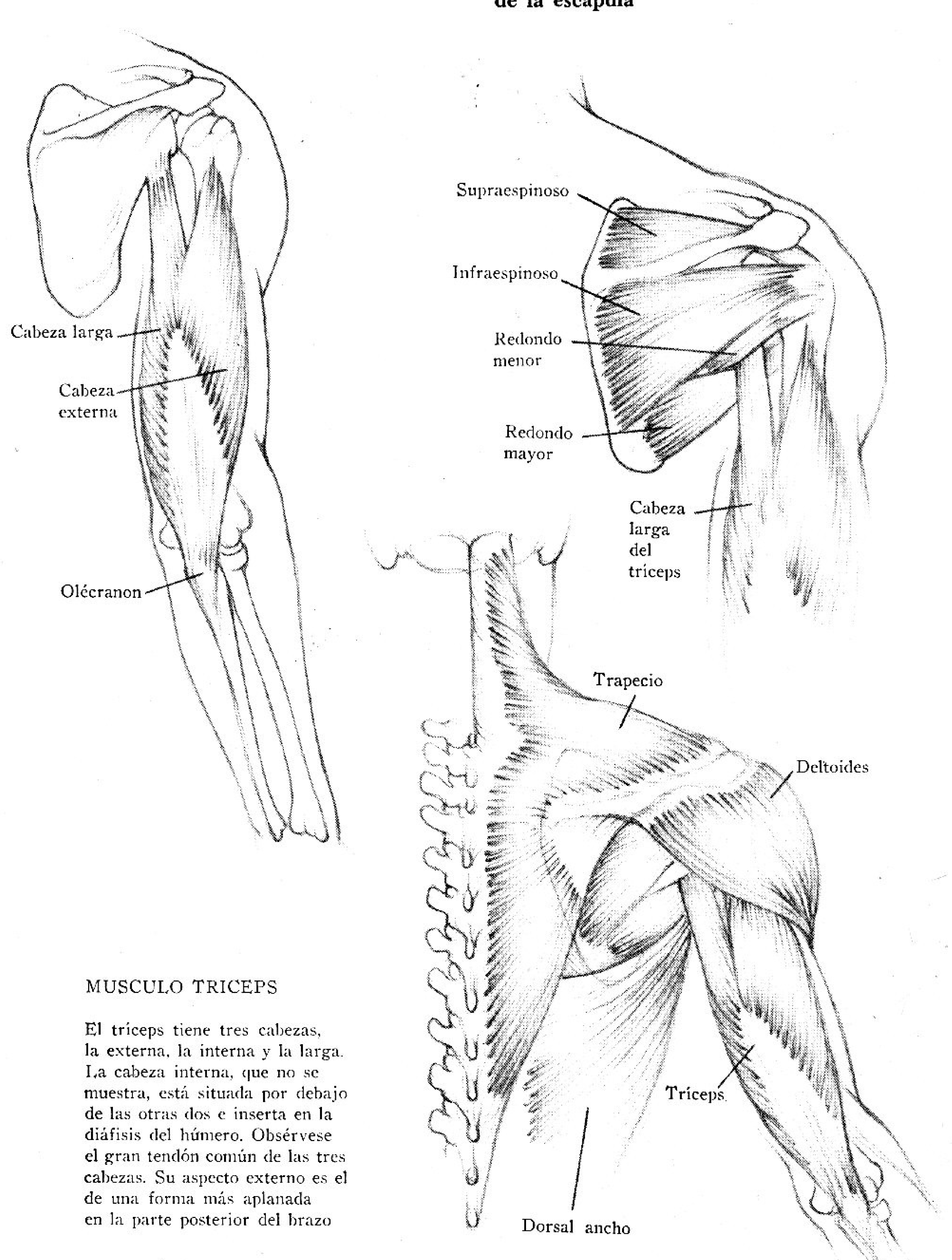


Codo en inicio de flexión por la acción del braquial y del bíceps

Huesos del brazo



Músculo tríceps y músculos de la cara dorsal de la escápula



MUSCULO TRICEPS

El tríceps tiene tres cabezas, la externa, la interna y la larga. La cabeza interna, que no se muestra, está situada por debajo de las otras dos e inserta en la diáfisis del húmero. Obsérvese el gran tendón común de las tres cabezas. Su aspecto externo es el de una forma más aplanada en la parte posterior del brazo

El músculo TRÍCEPS BRAQUIAL consta de tres cabezas, que se insertan por medio de un tendón común en la parte posterior del olécranon. La cabeza larga tiene su origen en el borde de la escápula, inmediatamente por debajo de la cavidad glenoidea. La cabeza interna, que se sitúa debajo de las otras dos empieza en los tres cuartos inferiores de la superficie posterior del húmero. La cabeza externa posee un origen lineal en la parte del húmero posterior a la impresión deltoidea. El tendón común de inserción comienza aproximadamente en la mitad del brazo y se inserta en la superficie posterior y superior del olécranon. Este músculo es el único existente en el dorso del brazo y es su gran extensor, tirando del húmero hacia atrás y acercándolo también al tórax.

El músculo SUPRAESPINOSO se origina en la superficie dorsal de la escápula, por encima de su espina. Sus haces musculares convergen bajo el acromion, y se inserta por medio de un tendón en la porción más elevada de la tuberosidad del húmero. Junto con el deltoides, se encarga de la elevación del brazo.

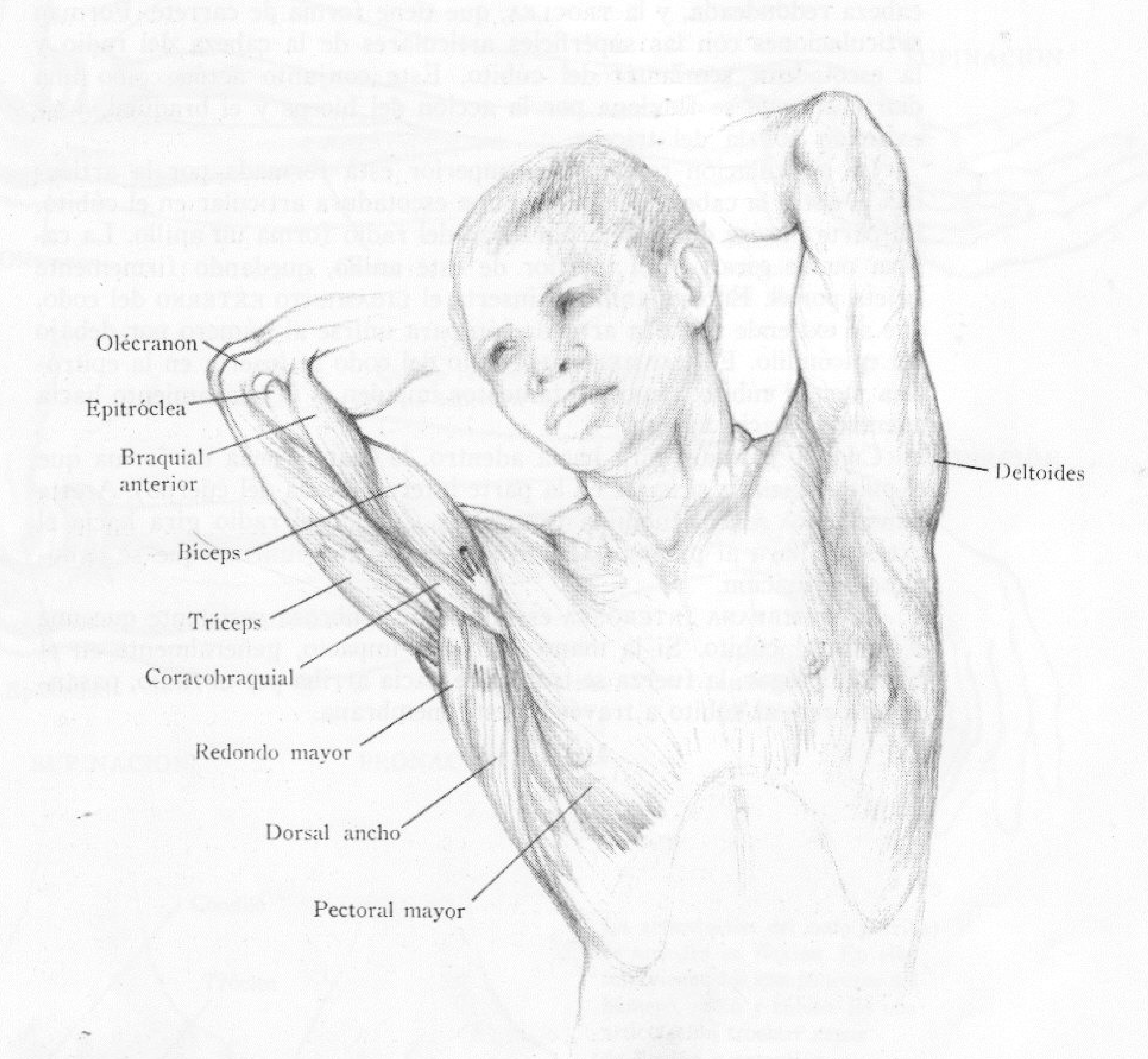
El músculo INFRAESPINOSO tiene su origen en la parte ancha de la superficie dorsal de la escápula, por debajo de la espina. Es un músculo grueso, y su forma redondeada puede observarse con frecuencia limitada por el borde del deltoides y el trapecio.

Su tendón se inserta próximo al del supraespinoso en la tuberosidad del húmero. Actúa con la parte posterior del deltoides, rotando la cabeza del húmero hacia atrás en su cavidad, y la estabiliza también impidiendo que se deslice fuera de la cavidad poco profunda al elevar el brazo.

El músculo REDONDO MAYOR comienza en la superficie dorsal del ángulo inferior de la escápula. Su tendón pasa hacia adelante por debajo del húmero hasta insertarse en el labio interno del surco bicipital, y se sitúa detrás del tendón del dorsal ancho. El músculo rota la cabeza del húmero hacia adelante en su cavidad y tira del húmero hacia atrás. El redondo mayor y el infraespinoso aparecen a menudo en forma de una prominencia evidente sobre el borde superior del dorsal ancho.

El REDONDO MENOR surge del borde externo de la escápula y se inserta en la tuberosidad del húmero inmediatamente por debajo de la inserción del infraespinoso. Ayuda a rotar el húmero hacia atrás en su cavidad.

El músculo SUBESCAPULAR (que no aparece en la superficie) se origina en la superficie ventral de la escápula y se inserta en la tuberosidad menor del húmero. Estabiliza también la cabeza del húmero y ayuda a la rotación de éste hacia adelante.



Estas son las estructuras que constituyen la axila y las formas resultantes que pueden observarse con mucha frecuencia. A medida que el brazo izquierdo rota más hacia adelante, el deltoides se vuelve más visible

La articulación del codo y la articulación radiocubital superior

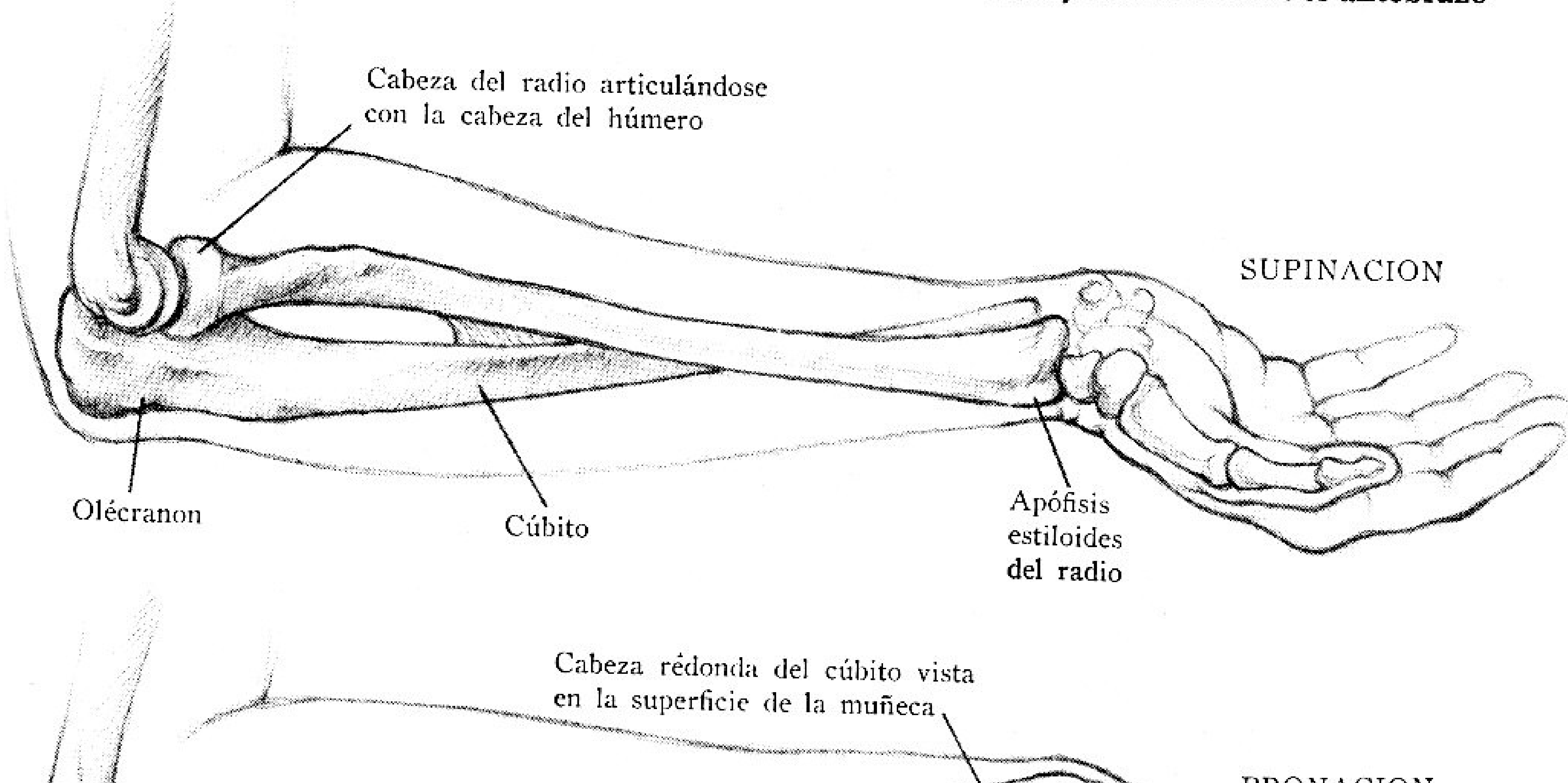
El húmero posee dos superficies articulares, el CÓNDILO, que es una cabeza redondeada, y la TROCLEA, que tiene forma de carrete. Forman articulaciones con las superficies articulares de la cabeza del radio y la escotadura semilunar del cúbito. Este conjunto actúa como una diartrosis que se flexiona por la acción del bíceps y el braquial, y se extiende por la del tríceps.

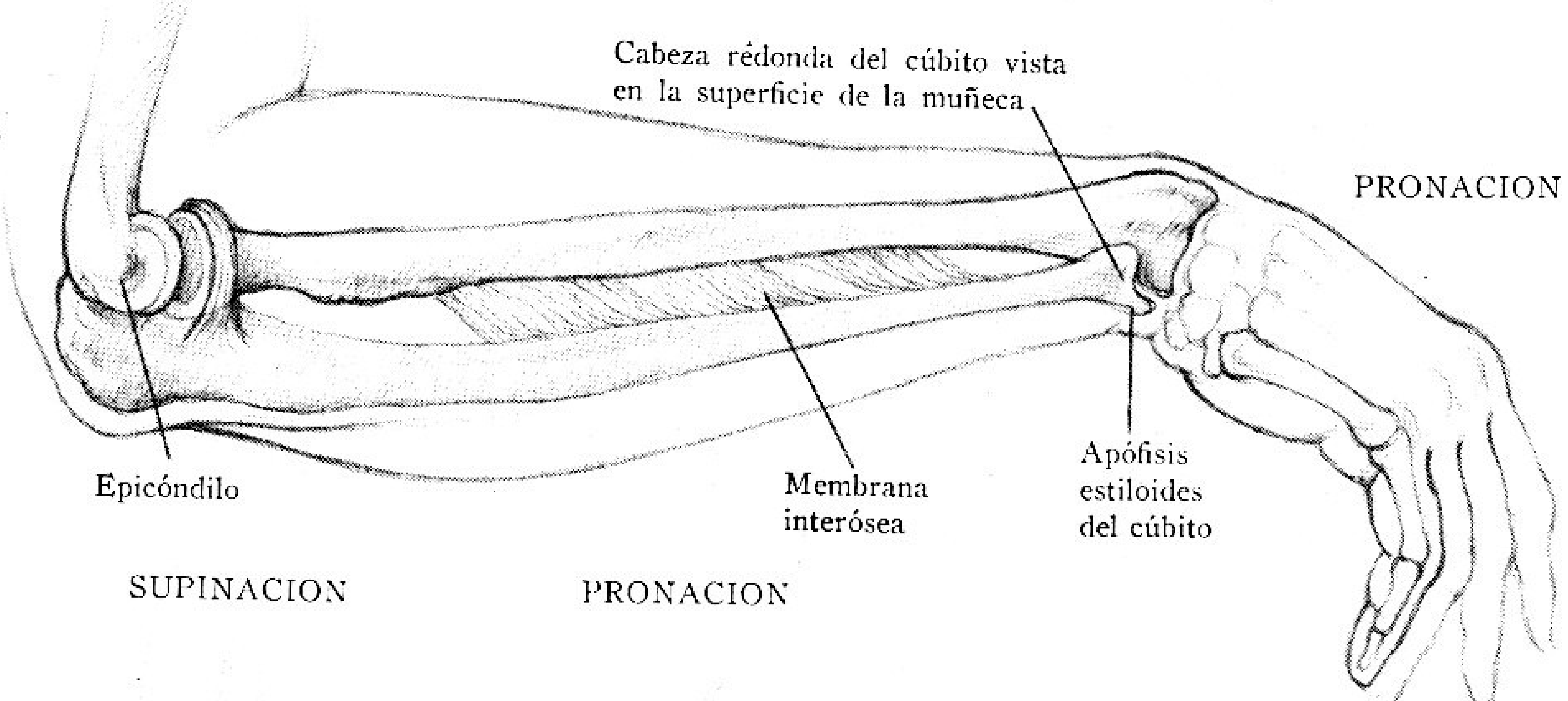
La articulación radiocubital superior está formada por la articulación entre la cabeza del radio y una escotadura articular en el cúbito. La parte fibrosa que sujeta la cabeza del radio forma un anillo. La cabeza puede girar en el interior de este anillo, quedando firmemente sujeta por él. En este anillo se inserta el LIGAMENTO EXTERNO del codo, que se extiende sobre la articulación para unirse al húmero por debajo del epicóndilo. El LIGAMENTO INTERNO del codo se inserta en la epitróclea y en el cúbito. Ambos ligamentos impiden el desplazamiento hacia adentro y hacia afuera.

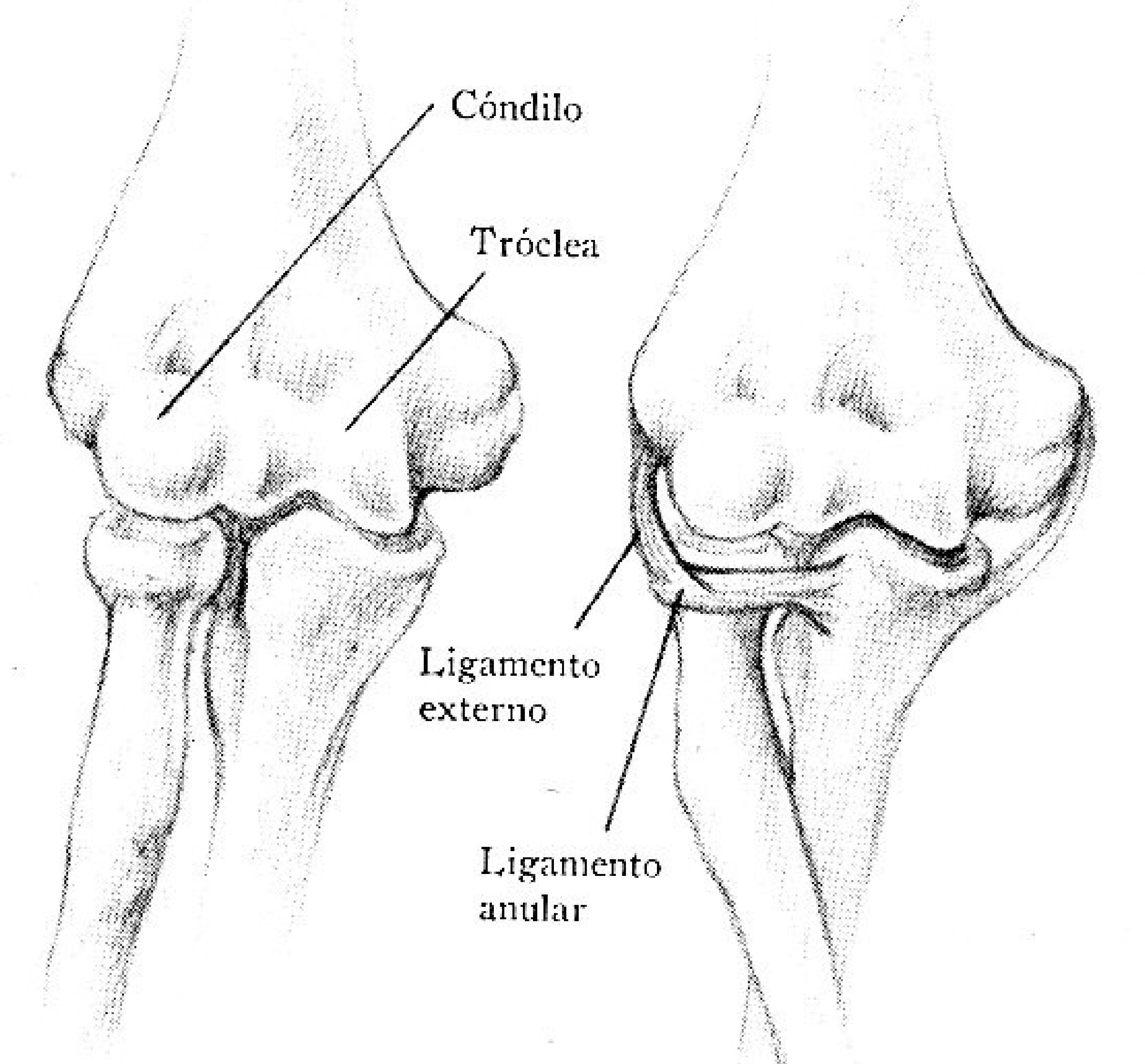
Cuando el radio gira hacia adentro, la mano rueda de forma que el pulgar viene a situarse en la parte interna (cerca del cuerpo). A este movimiento se le denomina pronación. Cuando el radio gira hacia el exterior, lleva al pulgar hacia afuera en un movimiento que se denomina supinación.

La MEMBRANA INTERÓSEA es una lámina fibrosa resistente que une el radio al cúbito. Si la mano sufre un impacto, generalmente en el lado del pulgar, la fuerza se transmite hacia arriba por el radio, pasando en parte al cúbito a través de esta membrana.

Articulación del codo y movimiento del antebrazo







La articulación del codo (arriba) se muestra en flexión. En ella intervienen los componentes del húmero, radio y cúbito. Es una articulación troclear capaz de flexión y extensión

La articulación del radio y el cúbito permite el movimiento de pronación (cuando el radio cruza oblicuamente sobre el cúbito, de forma que el pulgar se halla más próximo al cuerpo). El movimiento de supinación lleva de nuevo el pulgar a la parte externa.

La región flexora del antebrazo

Los músculos de la parte anterior de la cara flexora del antebrazo se ocupan de la rotación del radio, la flexión de la muñeca a través de sus inserciones en los huesos metacarpianos y la flexión de los dedos para permitir la aprehensión, a través de sus inserciones en las falanges.

Gran parte del movimiento de la mano está controlado por haces musculares que se contraen en la parte superior del antebrazo. Los tendones son largos y finos, y van apiñados en las extremidades distales del radio y del cúbito, donde pueden observarse algunos antes de que se inserten en los huesos de la mano y de los dedos.

Capa muscular profunda

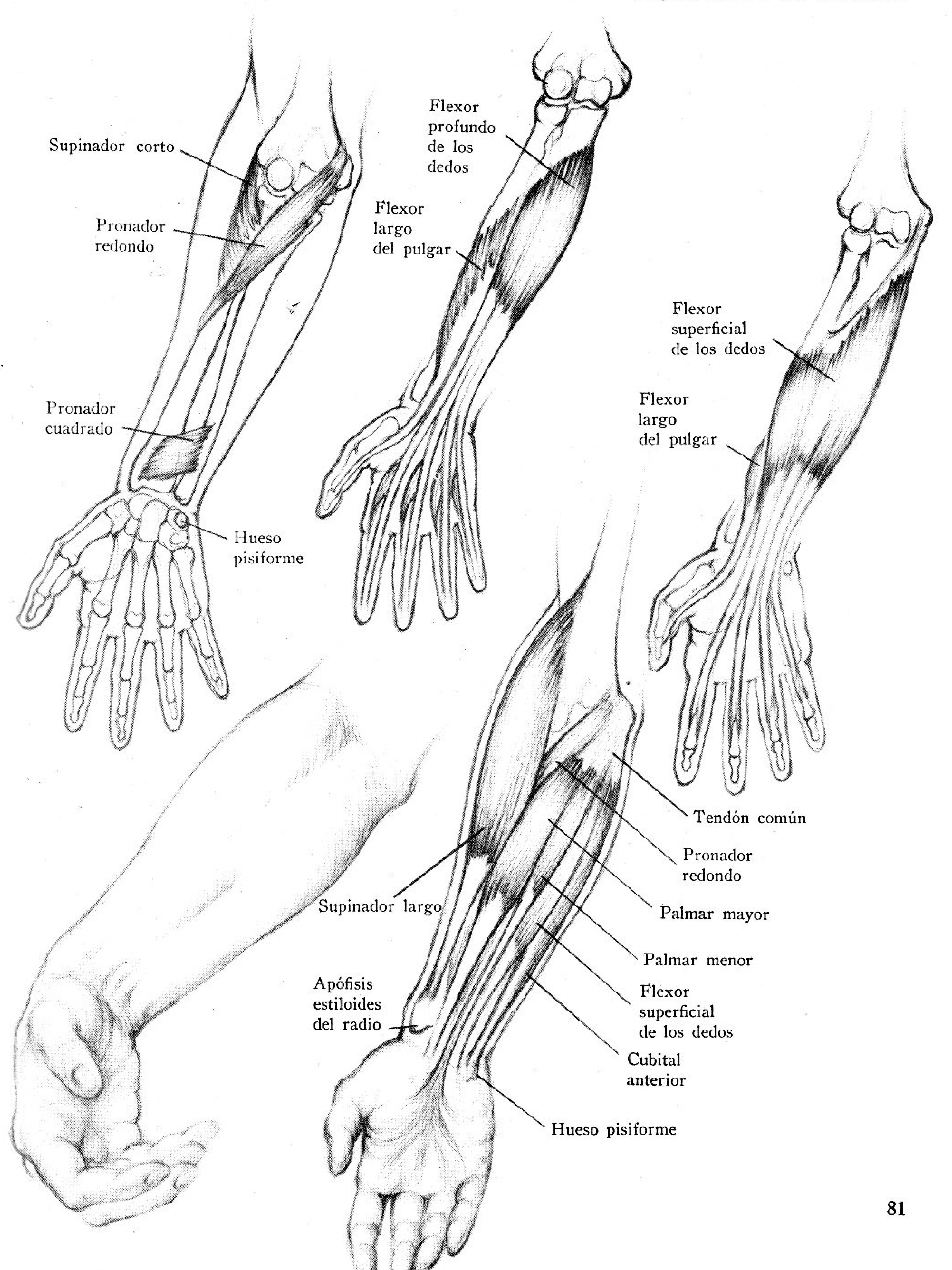
El SUPINADOR CORTO se origina en el ligamento externo del codo, a partir del anillo fibroso y la parte posterior del cúbito. Se dirige hacia adelante para insertarse en la diáfisis radial en su tercio superior. Rota el radio, haciendo que la palma de la mano mire hacia adelante.

El PRONADOR REDONDO nace en el húmero por encima de la epitróclea, en el tendón común y en una pequeña área del cúbito. Sigue un curso oblicuo descendente para insertarse en la mitad de la superficie externa del radio. Rota el radio de forma que la palma de la mano mire hacia atrás, y es antagonista del supinador corto.

El PRONADOR CUADRADO se inserta en el radio y en el cúbito por encima de la muñeca. Cuando se contrae, y debido a que el radio es el único hueso de los dos que puede rotar, ayuda al pronador redondo en su torsión de la palma de la mano hacia atrás.

El FLEXOR LARGO PROPIO DEL PURGAR tiene su origen en los dos cuartos medios de la cara anterior del radio. Su tendón se inserta en la falange distal del pulgar para flexionar éste.

El FLEXOR COMÚN PROFUNDO DE LOS DEDOS arranca de la parte anterior de la diáfisis del cúbito y de la mitad cubital de la membrana interósea. Se divide, aproximadamente a mitad del antebrazo, en cuatro tendones que pasan a los dedos correspondientes y se insertan en sus falanges distales. El tendón que va al dedo índice suele estar algo más separado. Este músculo actúa flexionando los dedos desde sus falanges distales.


Supinador corto
Pronador redondo
Pronador cuadrado
Hueso pisiforme
Flexor profundo de los dedos
Flexor largo del pulgar
Flexor superficial de los dedos
Flexor largo del pulgar
Tendón común
Pronador redondo
Supinador largo
Palmar mayor
Palmar menor
Apófisis estiloides del radio
Flexor superficial de los dedos
Cubital anterior
Hueso pisiforme

Capa muscular superficial

El FLEXOR COMÚN SUPERFICIAL DE LOS DEDOS se origina en la epitróclea, el ligamento interno, el tendón común y la cara anterior del radio. Se divide en cuatro vientres, y luego en cuatro tendones. Los tendones que van a los dedos medio y anular se sitúan por delante de los del índice y meñique. Se insertan en las falanges medias. Junto con los tendones del flexor profundo de los dedos, realizan la flexión de los mismos.

El SUPINADOR LARGO tiene su origen en la cara externa del húmero, por encima del epicóndilo, y se inserta en la cara externa de la extremidad inferior del radio por encima de la apófisis estiloides. Es una estructura muy importante como referencia en el antebrazo, pues siempre puede observarse. Puede pellizcarse entre los dedos en la región del codo. Este músculo flexiona el codo y resalta en forma prominente cuando llevamos un objeto pesado manteniendo el codo en flexión.

El MÚSCULO PALMAR MAYOR tiene su principio en un tendón común en el epitróclea del húmero, y se inserta en la base del segundo metacarpiano. Realiza la flexión de la muñeca en el lado radial y prona la mano hacia adentro.

El PALMAR MENOR se origina en el mismo tendón común. Tiene un vientre corto y delgado y un tendón largo y también delgado que pasa inmediatamente por debajo de la piel a la mano en la línea media. El tendón se extiende a la aponeurosis palmar, que está adosada a la piel de la palma y mantiene a las dos firmemente unidas para facilitar la aprehensión. El músculo es también flexor de la muñeca.

El origen del CUBITAL anterior está en el mismo tendón común que los anteriores, y en el olécranon y la cara posterior del cúbito. Se inserta en el hueso pisiforme en el lado cubital de la muñeca. El hueso pisiforme no es un hueso carpiano verdadero, sino uno de tipo sesamoideo (semilla) que se desarrolla en el tendón del cubital anterior. Este hueso, a su vez, se une por medio de un ligamento a la base del quinto metacarpiano, pudiendo palparse fácilmente en la mano. Este músculo flexiona la muñeca en colaboración con el palmar mayor, y actúa también con fuerza en la aducción de la mano, rotándola de tal manera que forma un ángulo con el antebrazo al aproximarse al cuerpo.

La región extensora del antebrazo

Los músculos del pulgar

El ABDUCTOR LARGO DEL PURGAR tiene sus orígenes en la cara posterior del cúbito, la membrana interósea y la superficie del radio, y se inserta en el lado radial de la base del primer metacarpiano. Separa el pulgar de la línea axial.

El EXTENSOR CORTO DEL PULGAR arranca del radio y de la membrana interósea. Su tendón pasa con el del abductor a través de un surco en la cara posterior del radio, insertándose en la base de la falange proximal. Extiende el pulgar (hacia atrás).

El EXTENSOR LARGO DEL PULGAR nace de la parte media de la diáfisis cubital y de la membrana interósea. Su largo tendón pasa por el interior de un surco en la parte posterior del radio que sirve como polea, pues el tendón cambia a una dirección oblicua a este nivel para insertarse finalmente en la base de la falange distal. Este tendón puede observarse con facilidad cuando se extiende el pulgar, y con frecuencia se ve próximo a él el tendón corto.

Estos tres músculos dan una configuración muy definida al antebrazo de las personas musculosas, y otra sutil, que no debe pasarse por alto, en las demás. Asimismo, a lo largo de la línea del tendón largo hay un cambio de plano del dorso de la mano al lado del pulgar cuando se extiende éste.

La región extensora del antebrazo

Músculos de la muñeca y de los dedos

Existen tres músculos insertos en las bases de tres metacarpianos cuya función es la de extender la muñeca. Los tres, en unión de los que extienden los dedos, tienen por origen un tendón común insertado en el epicóndilo. Existe una excepción, el extensor del índice.

El CUBITAL POSTERIOR se inserta en la base del quinto metacarpiano. Estabiliza la muñeca cuando apretamos los puños y la extiende; ayuda al cubital anterior en la aducción.

El PRIMER RADIAL EXTERNO se inserta en la base del segundo metacarpiano.

El SEGUNDO RADIAL EXTERNO se inserta en la base del tercer metacarpiano.

Los tendones de estos dos últimos músculos se hallan cruzados por los de los músculos del pulgar. Estos dos músculos realizan una acción sinérgica con los flexores de los dedos, pues cuando los dedos se encuentran en flexión, estabilizan la muñeca y la extienden.

El EXTENSOR PROPIO DEL ÍNDICE es un músculo delgado e individualizado que empieza en la cara posterior de la diáfisis cubital. Su tendón se une al del extensor de los dedos pasando al dedo índice. Es un extensor extra del dedo.

El EXTENSOR PROPIO DEL QUINTO DEDO es un músculo delgado, generalmente unido al extensor de los dedos; ambos tienen un tendón que se dirige al meñique.

El músculo EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS tiene un vientre común amplio de haces musculares que se dividen en cuatro tendones, uno para cada dedo. Estos cuatro tendones pueden apreciarse en la parte posterior de la mano, sobre todo cuando los dedos están extendidos. Resaltan claramente a su paso por encima de los nudillos (articulaciones metacarpofalángicas), y a continuación parece como si desaparecieran rápidamente en la parte posterior de los dedos. Puede servir de comprobación el examen de la propia mano. En la parte posterior de los dedos, los tendones pierden su forma de cordón largo y se convierten en láminas fibrosas planas denominadas expansiones dorsales. Las fibras de una expansión dorsal se insertan en la base de la falange media, mientras que las tiras laterales lo hacen en la base de la falange distal. Cuando se cierra el puño, los tendones se deslizan a los lados de los nudillos, sobre todo en el dedo índice.

Todas estas acciones son realizadas por haces musculares que se contraen en el antebrazo. Por consiguiente, habrá una alteración de la forma en él, al igual que cambios de posición de la mano y la muñeca.

Región extensora del antebrazo

Ancóneo

Supinador corto

Abductor largo del pulgar

Extensor largo del pulgar

Extensor corto del pulgar

Ext índice

Supinador largo

Primer radial externo

Olécranon

Cubital anterior

Borde posterior del cúbito

Segundo radial externo

Extensor de los dedos

Cubital posterior

Ligamento transverso del carpo

Tendón del lumbrical

Tendón del interóseo

Expansión dorsal

Expansión dorsal del extensor de los dedos

Flexor profundo de los dedos

Flexor superficial de los dedos

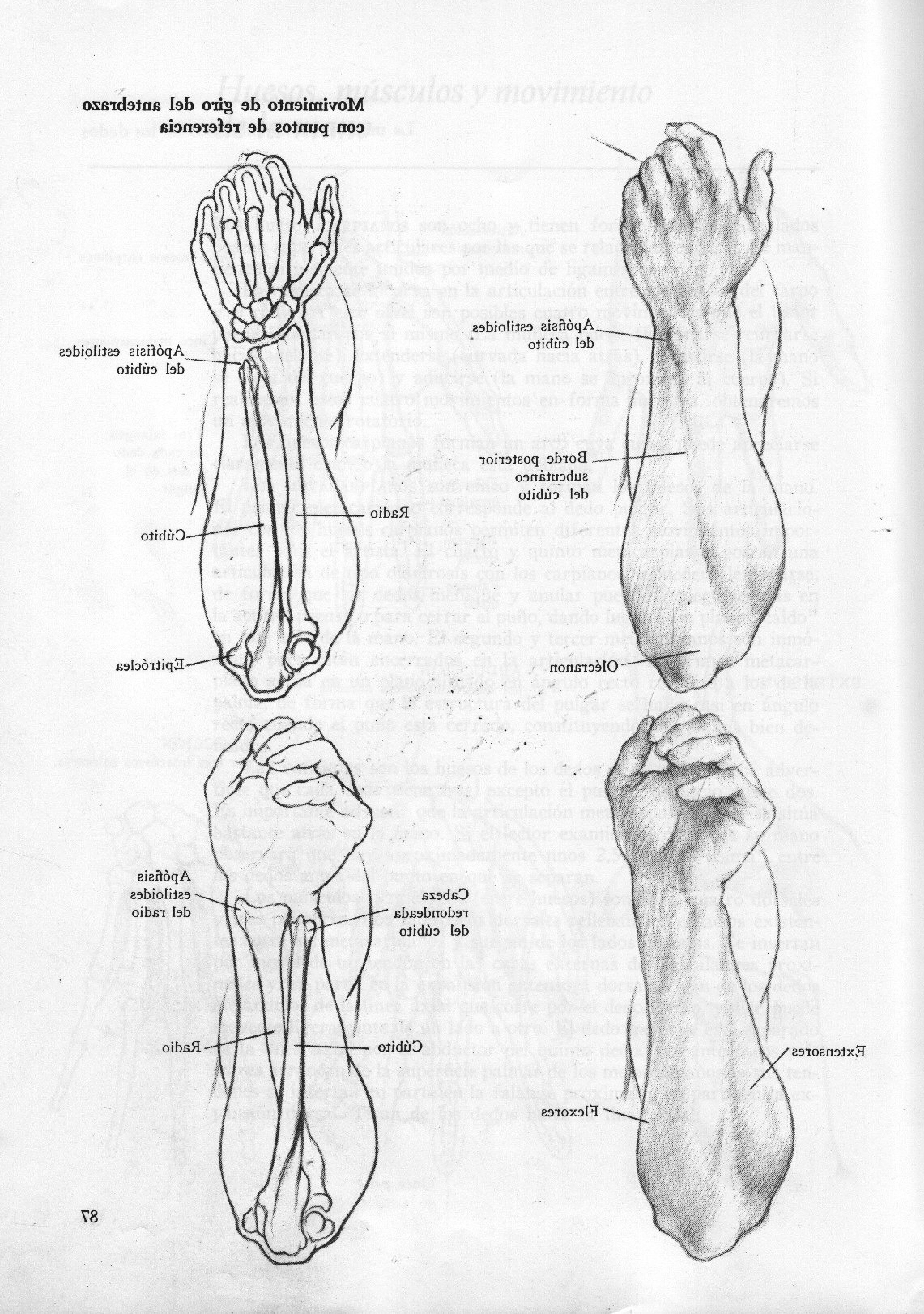
El borde posterior del cúbito

El borde posterior del cúbito, es un saliente óseo agudo que va desde la apófisis olecraniana a la estiloides y tiene una especial importancia como referencia para el artista. Como el hueso de este borde es subcutáneo, puede palparse desde el codo hasta la muñeca. En casi todos los antebrazos aparece como un canal a cuyos lados se observa el abultamiento de los músculos flexores y extensores. Los extensores van hacia el dorso de la mano para tirar de la muñeca y mano hacia atrás. Los flexores se dirigen a la palma de la mano para flexionar la muñeca y llevar los dedos a la posición prensil.

Hacia la muñeca, los haces musculares convergen en tendones y pasan después desde el antebrazo hasta su inserción en los huesos carpianos, metacarpianos y falanges. Este cambio de la gran masa muscular a la masa, mucho más pequeña, de tendones es el causante del adelgazamiento en la región de la muñeca.

Cuando el brazo cuelga relajado al lado del tronco, la mano puede girar casi 360º (a diferencia de los aproximadamente 140º cuando el codo está fijo, como puede apreciarse en los dibujos precedentes). La causa es que la cabeza del húmero puede rotar muy libremente en esa posición, y la cintura torácica puede coadyuvar al movimiento.

Para comprender lo expuesto es de gran ayuda intentar realizar estos movimientos con los propios brazos frente a un espejo, en el que pueden verse, no sólo los movimientos, sino también las referencias óseas.



Movimiento de giro del antebrazo con puntos de referencia

Huesos, músculos y movimiento de la mano

Los huesos CARPIANOS son ocho y tienen forma cuboide. Sus lados poseen superficies articulares por las que se relacionan entre sí. Se mantienen firmemente unidos por medio de ligamentos.

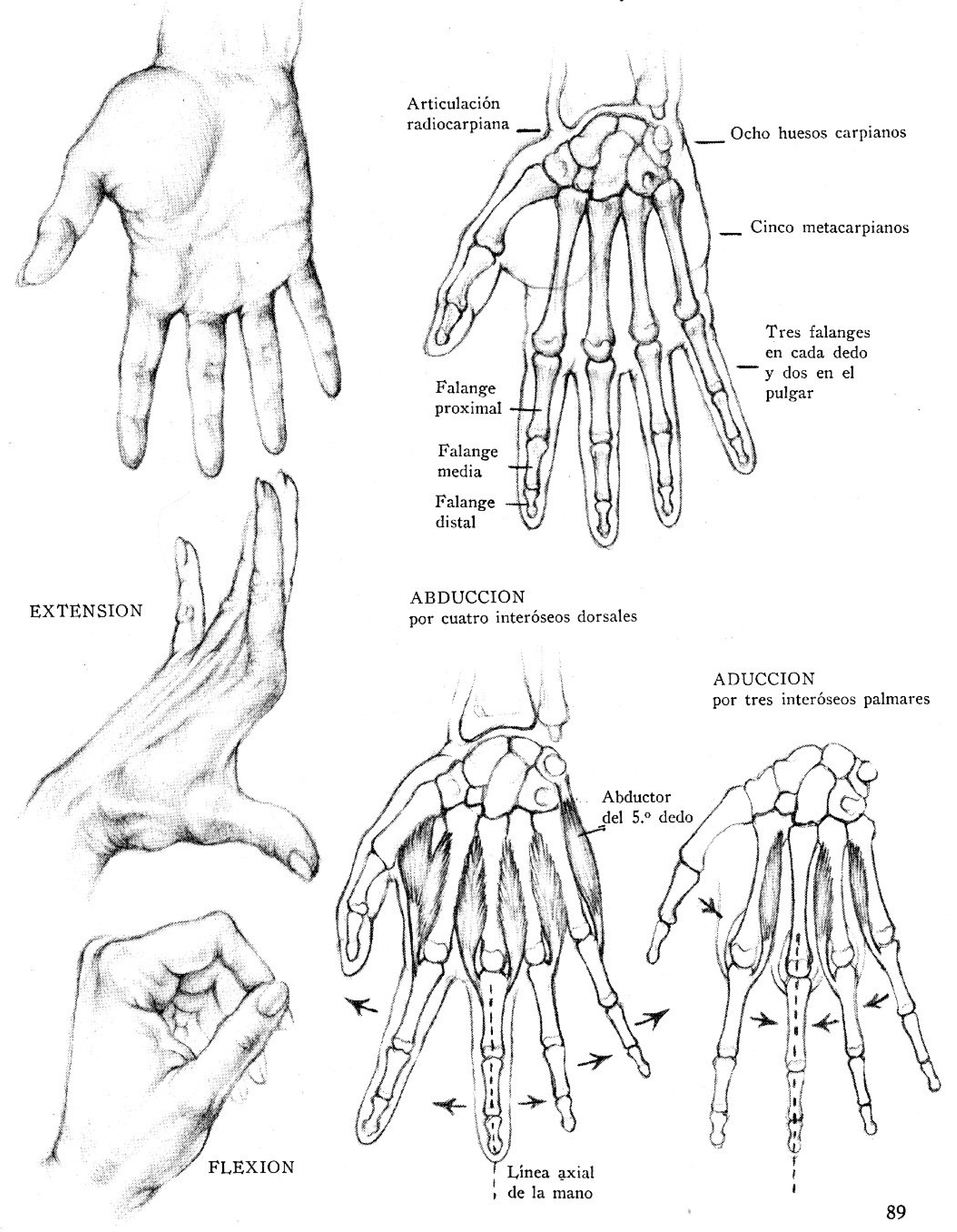
La muñeca se incurva en la articulación entre los huesos del carpo y el radio. A este nivel son posibles cuatro movimientos que el lector puede intentar por sí mismo. La muñeca puede flexionarse (curvarse hacia adelante), extenderse (curvada hacia atrás), abducirse (la mano se aleja del cuerpo) y aducirse (la mano se aproxima al cuerpo). Si realizamos estos cuatro movimientos en forma sucesiva, obtendremos un movimiento rotatorio.

Los huesos carpianos forman un arco cuya curva puede apreciarse claramente cuando la muñeca está doblada.

Los METACARPIANOS son cinco y forman los huesos de la mano. El primer metacarpiano corresponde al dedo pulgar. Sus articulaciones con los huesos carpianos permiten diferentes movimientos importantes para el artista. El cuarto y quinto metacarpianos poseen una articulación de tipo diartrosis con los carpianos y pueden flexionarse, de forma que los dedos meñique y anular pueden replegarse más en la actitud prensil o para cerrar el puño, dando lugar a un plano "caído" en este lado de la mano. El segundo y tercer metacarpianos son inmóviles, pues están encerrados en la articulación. El primer metacarpiano actúa en un plano situado en ángulo recto respecto a los de la palma, de forma que la estructura del pulgar se halla casi en ángulo recto cuando el puño está cerrado, constituyendo dos planos bien definidos.

Las FALANGES son los huesos de los dedos de la mano. Debe advertirse que cada dedo tiene tres, excepto el pulgar, que sólo posee dos. Es importante advertir que la articulación metacarpofalángica se sitúa bastante atrás en la mano. Si el lector examina el dorso de su mano observará que hay aproximadamente unos 2,5 cm de "trama" entre los dedos antes del punto en que se separan.

Los músculos INTERÓSEOS (entre huesos) son siete, cuatro dorsales y tres palmares. Los interóseos dorsales rellenan los espacios existentes entre los metacarpianos y surgen de los lados de éstos. Se insertan por medio de un tendón en las caras externas de las falanges proximales y, en parte, en la expansión extensora dorsal. Tiran de los dedos alejándolos de la línea axial que corre por el dedo medio, y éste puede moverse ligeramente de un lado a otro. El dedo meñique está separado de la línea axial por el abductor del quinto dedo. Los interóseos palmares arrancan de la superficie palmar de los metacarpianos, y sus tendones se insertan en parte en la falange proximal y en parte en la expansión dorsal. Tiran de los dedos hacia la línea axial.


Articulación radiocarpiana
Ocho huesos carpianos
Cinco metacarpianos
Tres falanges en cada dedo y dos en el pulgar
Falange proximal
Falange media
Falange distal
EXTENSION
ABDUCCION
por cuatro interóseos dorsales
ADUCCION
por tres interóseos palmares
Abductor del 5.º dedo
FLEXION
Línea axial de la mano

Los músculos del pulgar

Tres músculos constituyen la gran masa de la bola del pulgar, y tienen su origen en el ligamento transverso del carpo y de los huesos carpianos relacionados.

Los haces musculares del OPONENTE DEL PULGAR pasan en sentido diagonal hacia abajo y afuera para insertarse a lo largo de todo el primer metacarpiano. Curva el metacarpiano hacia la línea axial en un movimiento que se denomina de oposición y en el que la superficie palmar de la punta del pulgar puede descansar sobre la punta palmar del meñique si está en acción el oponente.

El ABDUCTOR CORTO DEL PULGAR se inserta en la falange proximal del pulgar. Tira de él hacia adelante en ángulo recto con respecto a la palma de la mano, y también hacia la línea media.

El FLEXOR CORTO DEL PULGAR se inserta también en la base de la falange proximal y se mezcla con el músculo oponente. Actúa con el oponente rotando el metacarpiano en sentido interno, y flexiona el metacarpiano.

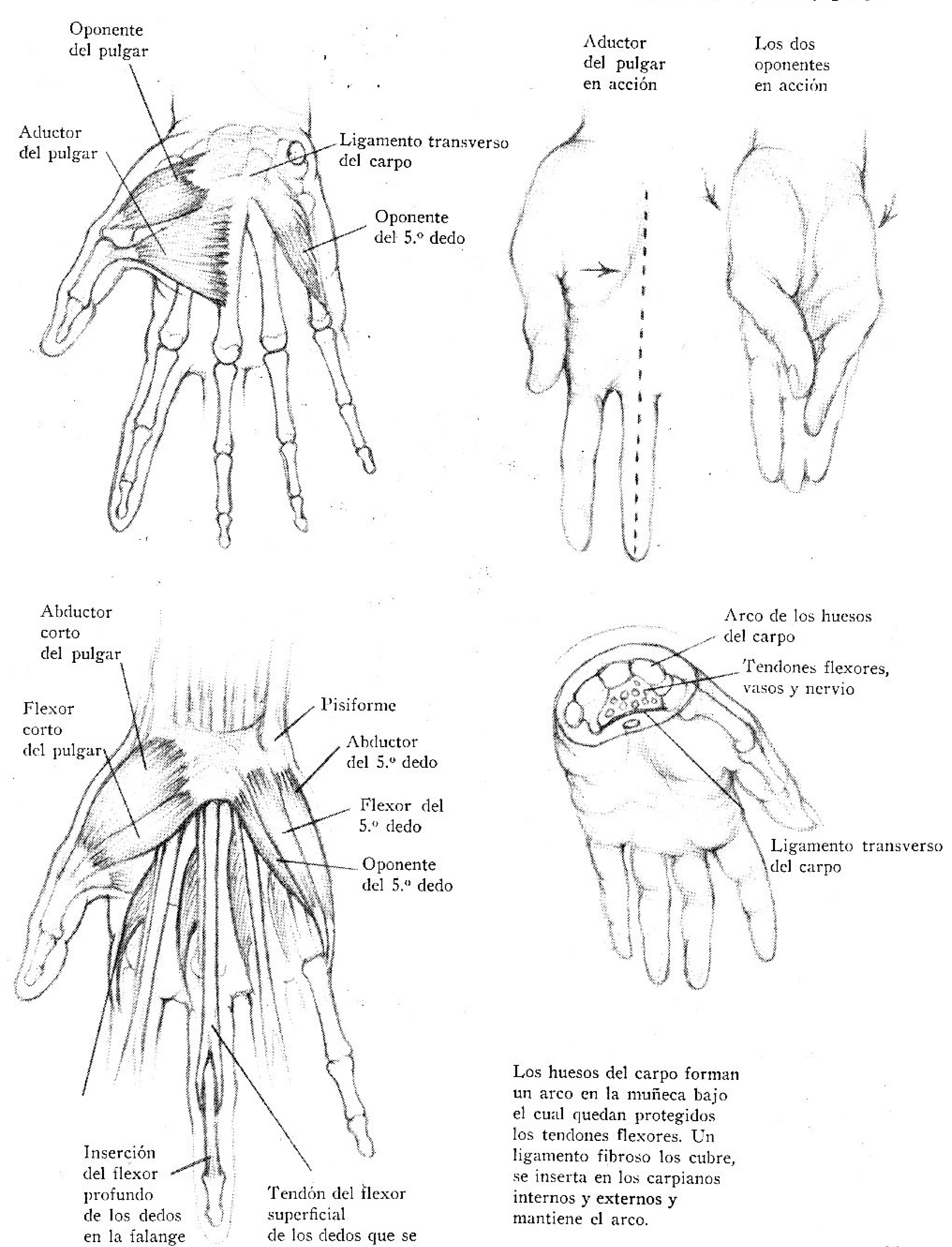
El ADUCTOR DEL PULGAR se sitúa en la profundidad de la palma y tiene sus orígenes en el tercer metacarpiano, dos huesos carpianos y los ligamentos del carpo. Se inserta a ambos lados de la base de la falange proximal. Tira del metacarpiano a través de la palma y mantiene el pulgar aplicado a la misma.

El tendón del FLEXOR COMÚN PROFUNDO DE LOS DEDOS pasa por la parte anterior de los huesos del carpo y por debajo del ligamento transverso para entrar en la mano y llegar a su inserción en la base de la falange distal. De las caras externas de los tendones que van a los cuatro dedos restantes surgen en la palma cuatro músculos que se denominan lumbricales. Por encima de él está el tendón del FLEXOR COMÚN SUPERFICIAL DE LOS DEDOS, que se desdobla a nivel de la falange media para pasar a su inserción en ella. Estos dos músculos flexionan los dedos.

Los músculos del dedo meñique

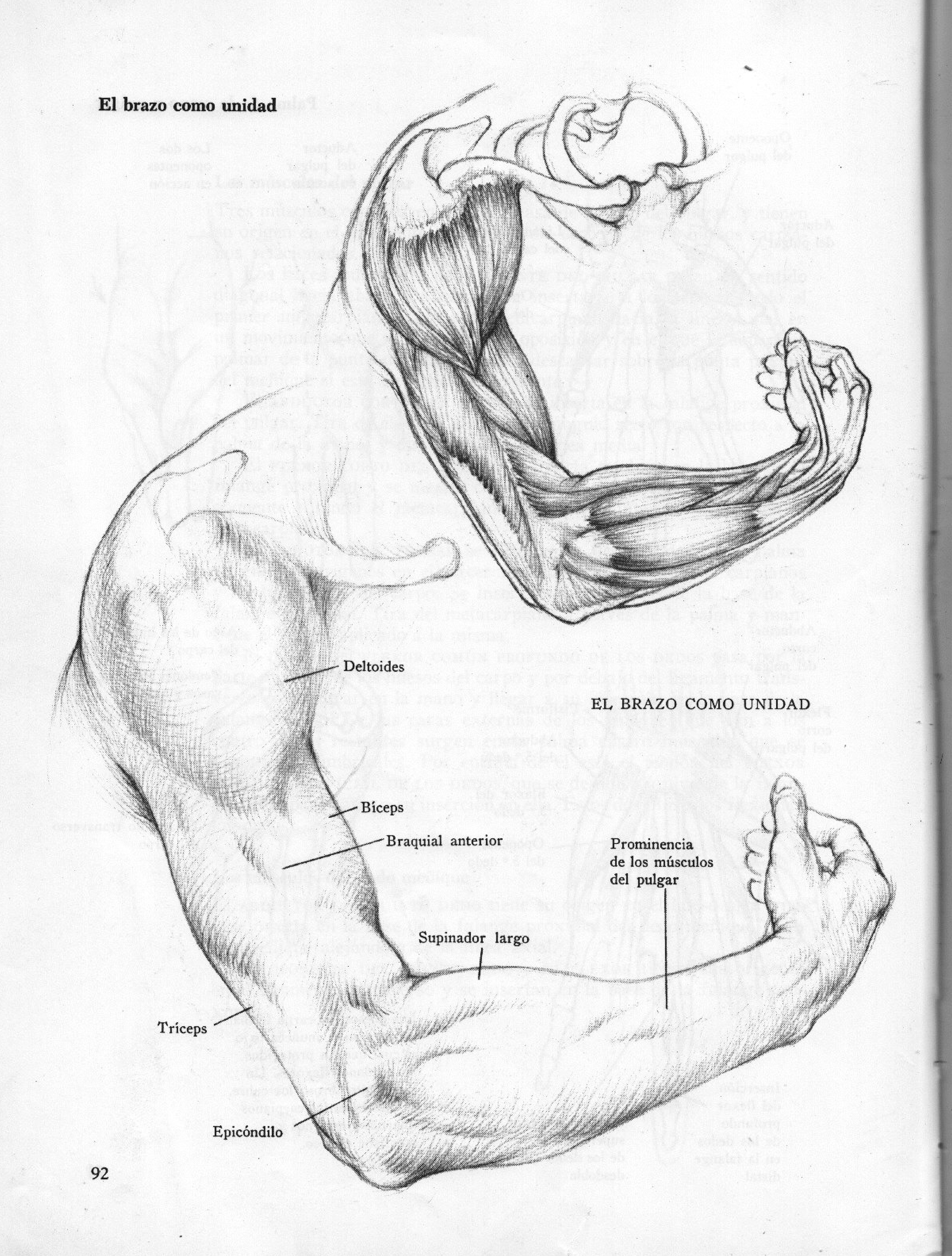
El ABDUCTOR DEL QUINTO DEDO tiene su origen en el hueso pisiforme y se inserta en la base de la falange proximal del dedo meñique. Tira del meñique alejándolo de la línea axial.

El OPONENTE DEL QUINTO DEDO y su FLEXOR tienen sus orígenes en el ligamento transverso y se insertan en la base de la falange proximal.



Los huesos del carpo forman un arco en la muñeca bajo el cual quedan protegidos los tendones flexores. Un ligamento fibroso los cubre, se inserta en los carpianos internos y externos y mantiene el arco.

El brazo como unidad



EL BRAZO COMO UNIDAD



El muslo

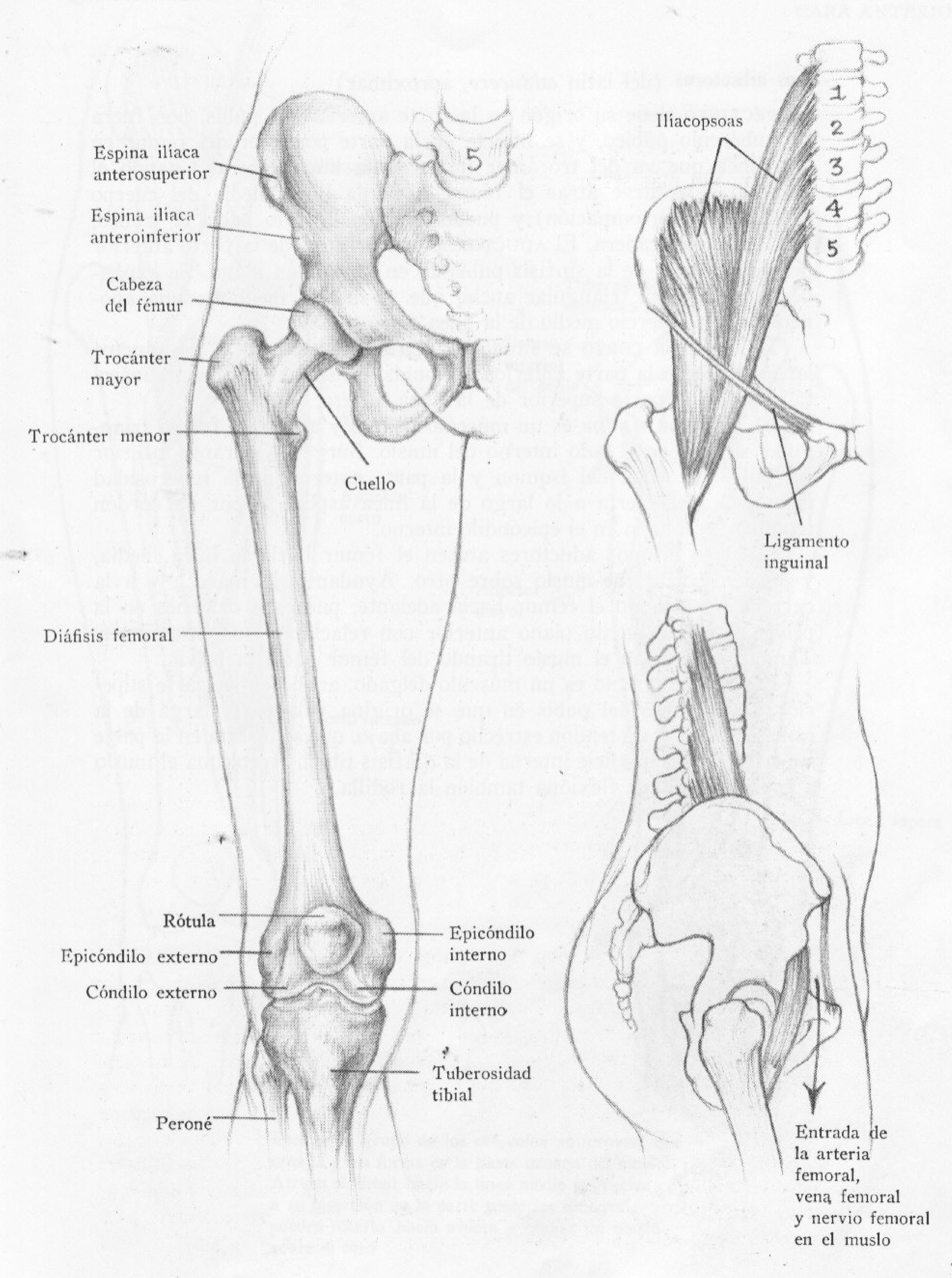
El FÉMUR es el hueso más largo del cuerpo, y se articula por arriba con la pelvis y por abajo con la tibia. Su extremidad superior, la cabeza, tiene la forma de dos tercios de esfera. Se ajusta en la cavidad profunda de la pelvis denominada acetábulo, en la que tiene una posición mucho más segura que los huesos de la articulación del hombro, que no se acoplan juntos tan profundamente; sin embargo, la consecuencia es una menor posibilidad de movimiento. El cuello está en posición oblicua y se continúa con la larga diáfisis. En el niño, la pelvis es estrecha, pero se ensancha para poder aceptar la masa y peso de las vísceras abdominales y la vejiga, que descienden gradualmente a su interior. La cabeza, el cuello y la diáfisis del fémur se encuentran casi en línea recta, y ésta es la causa del "asiento" pequeño y estrecho y de los muslos rectos del niño de corta edad. En la mujer, la pelvis es más ancha que en el varón, los acetábulos están más separados y, por consiguiente, el cuello se sitúa en un ángulo más agudo y el fémur sigue un curso más oblicuo.

En la unión del cuello con la diáfisis existen dos excrecencias óseas que reciben el nombre de trocánteres mayor y menor. Se forman por la tracción de los tendones. El trocánter mayor es casi subcutáneo y puede palparse bajo la superficie en la parte externa de la cadera.

La diáfisis está incurvada hacia adelante (la concavidad queda hacia atrás) y crea una presión bajo los músculos de la parte anterior del muslo. La extremidad inferior del fémur es una estructura robusta formada por los epicóndilos interno y externo y los cóndilos interno y externo. Los cóndilos están recubiertos de cartílago y se articulan con la superficie superior de la tibia. El cóndilo externo es más alto y tiene un borde más agudo, que puede palparse en la parte externa de la rodilla y observarse a veces como una cresta ósea cuando la rodilla está flexionada. El epicóndilo y cóndilo internos crean en la parte interna de la rodilla una gran forma redondeada que también se puede observar y palpar. En la cara posterior de la diáfisis (véase más adelante) se encuentra una larga línea rugosa, que recibe el nombre de línea áspera, en la que se insertan varios músculos del muslo.

El PSOAS ILÍACO está formado por dos músculos: el ilíaco, que surge en forma de abanico en la superficie interior curvada del íleon, y el psoas, que es una parte del ilíaco que ha emigrado hacia arriba para arrancar de los lados de los cuerpos de las vértebras lumbares y de los discos intervertebrales correspondientes. Los músculos pasan por debajo del ligamento inguinal y se insertan por medio de un tendón común en el trocánter menor. La arteria, vena y nervio femorales, que llevan el correspondiente aporte sanguíneo y nervioso a la parte anterior del muslo, se sitúan en la parte anterior del músculo y por detrás del ligamento inguinal a su entrada en el muslo. De esta forma se crea el llamado triángulo femoral, del que hablaremos más adelante. El psoas ilíaco flexiona la cadera, tirando del fémur hacia arriba para aproximarlo al tronco cuando el músculo se contrae.

Huesos y músculos ilíacopsoas



Los aductores (del latín *adducere,* aproximar)

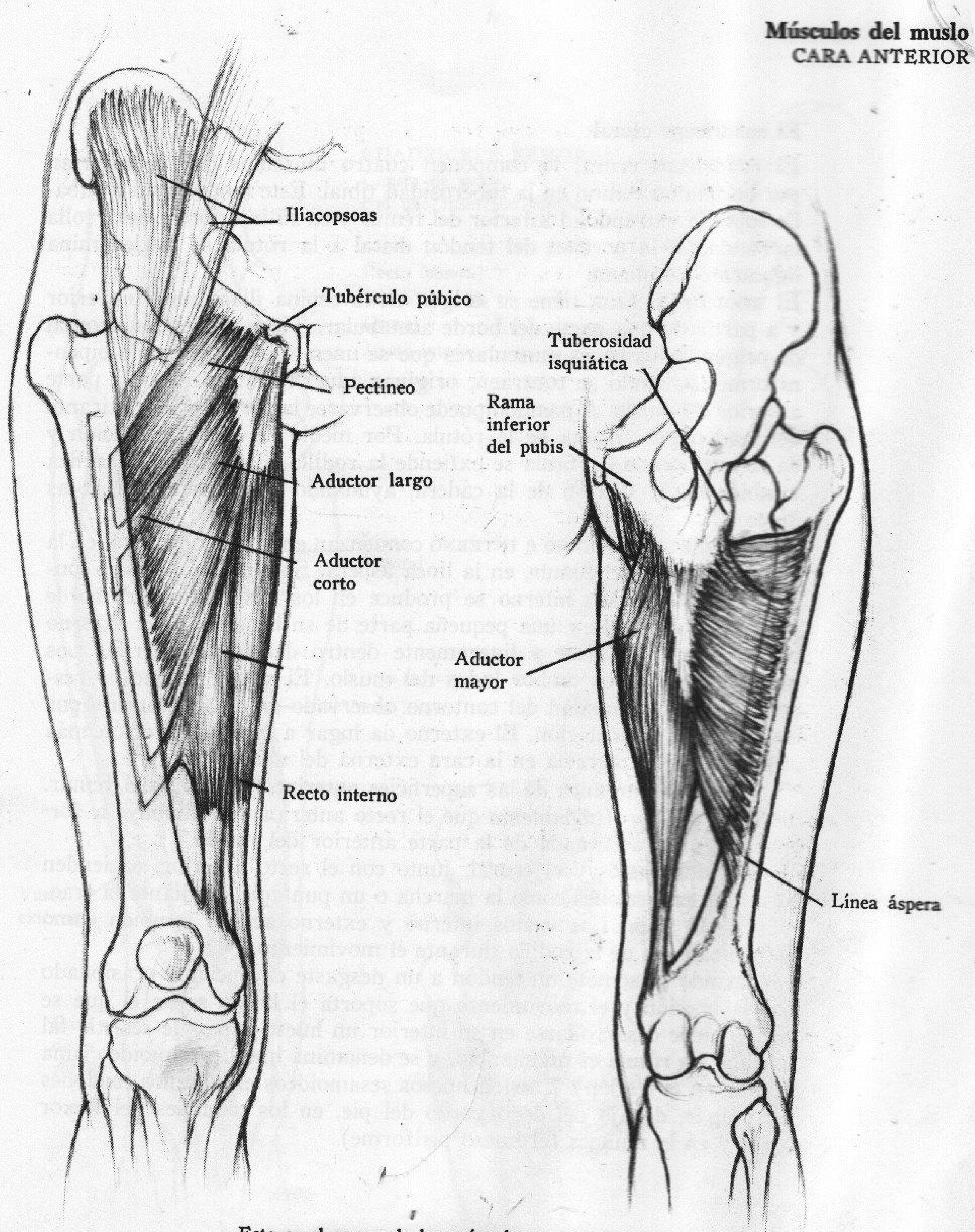
El PECTÍNEO tiene su origen en la parte anterior del pubis, por fuera del tubérculo púbico, y se inserta en la parte posterior del fémur en una línea que va del trocánter menor a la línea áspera. Cuando el músculo se contrae atrae el fémur hacia la línea media del cuerpo (aducción o aproximación) y puede también llevarlo hacia el tronco, flexionando la cadera. El ADUCTOR LARGO arranca de la parte anterior del pubis, cerca de la sínfisis pubiana, en un tendón plano. Se expande en un vientre triangular ancho que se inserta mediante una aponeurosis en el tercio medio de la línea áspera.

El ADUCTOR CORTO se sitúa por detrás del pectíneo y del aductor largo. Nace en la parte anterior del pubis, en su rama inferior, insertándose en la parte superior de la línea áspera.

El ADUCTOR MAYOR es un músculo grueso y ancho de forma triangular situado en el lado interno del muslo. Surge de la rama inferior del pubis, la rama del isquion y la parte externa de la tuberosidad isquiática. Se inserta a lo largo de la línea áspera, y por un cordón tendinoso, también en el epicóndilo interno.

Los tres últimos aductores atraen el fémur hacia la línea media, y pueden cruzar un muslo sobre otro. Ayudan a la marcha y a la carrera impulsando el fémur hacia adelante, pues sus orígenes en la pelvis se sitúan en un plano anterior con relación a sus inserciones. También flexionan el muslo tirando del fémur hacia la pelvis.

El RECTO INTERNO es un músculo delgado, ancho en su parte superior, en el punto del pubis en que se origina y la parte larga de la rama inferior, y un tendón estrecho por abajo, que se inserta en la parte superior de la superficie interna de la diáfisis tibial. Aproxima el muslo a la línea media y flexiona también la rodilla.



Este es el grupo de los músculos ADUCTORES, que crea la gran forma en la parte interna del muslo. Atraen el fémur hacia la línea media y, gracias a su inserción en la parte posterior de aquél, pueden rotarlo hacia afuera y cruzar un muslo sobre el otro

El cuádriceps crural

El cuádriceps crural lo componen cuatro músculos que se insertan por un tendón común en la tuberosidad tibial. Este tendón está a caballo sobre la extremidad inferior del fémur y en su interior se desarrolla la rótula. A la porción del tendón distal a la rótula se la denomina ligamento rotuliano.

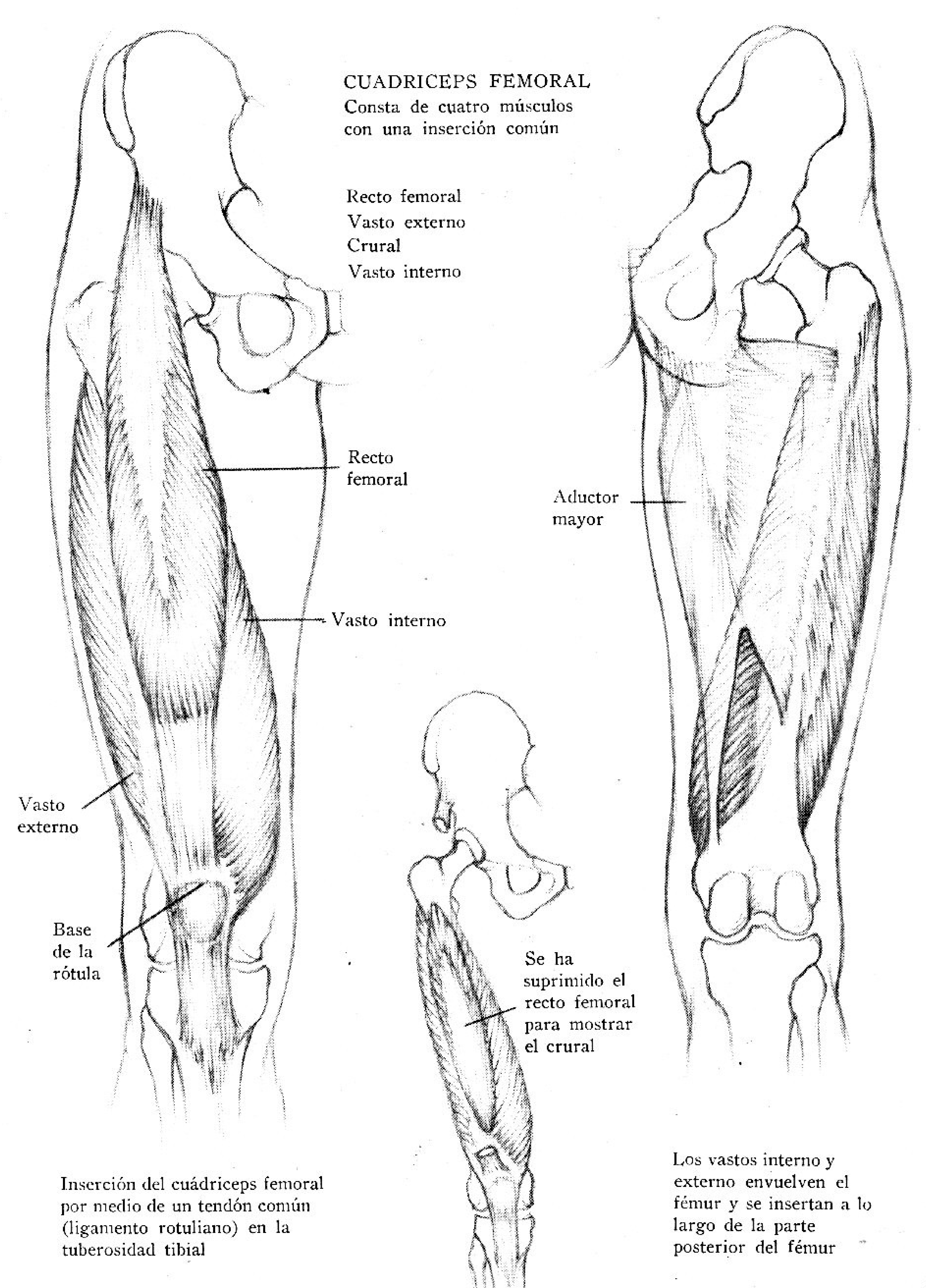
El RECTO ANTERIOR tiene su origen en la espina ilíaca anteroinferior y a partir de una parte del borde acetabular. Tiene un tendón frontal de origen, y los haces musculares que se unen a él son cortos y bipenniformes. Cuando se contraen, originan una prominencia en la parte anterior del muslo. A menudo puede observarse la forma plana y tirante del tendón por encima de la rótula. Por medio de esta contracción y de la tracción de la rótula se extiende la rodilla. El músculo se utiliza también en la flexión de la cadera, ayudando a la acción del psoas ilíaco.

Los VASTOS EXTERNO e INTERNO comienzan en una aponeurosis en la parte posterior del fémur, en la línea áspera. Sus inserciones son continuas: la del vasto interno se produce en los dos tercios del borde interno de la rótula y una pequeña parte de su base, y la del externo en el resto de la base y ligeramente dentro del borde interno. Los músculos envuelven ambos lados del muslo. El vasto interno es responsable de la totalidad del contorno observado en el lado interno por encima de la articulación. El externo da lugar a la configuración más aplanada que se aprecia en la cara externa del muslo.

El CRURAL arranca de las superficies anterior y externa del fémur. Se sitúa más profundamente que el recto anterior y contribuye a formar la curva acentuada de la parte anterior del muslo.

Los dos vastos y el crural, junto con el recto anterior, extienden la rodilla en acciones como la marcha o un puntapié, mediante la tracción de la tibia. Los vastos interno y externo actúan también como estabilizadores de la rodilla durante el movimiento.

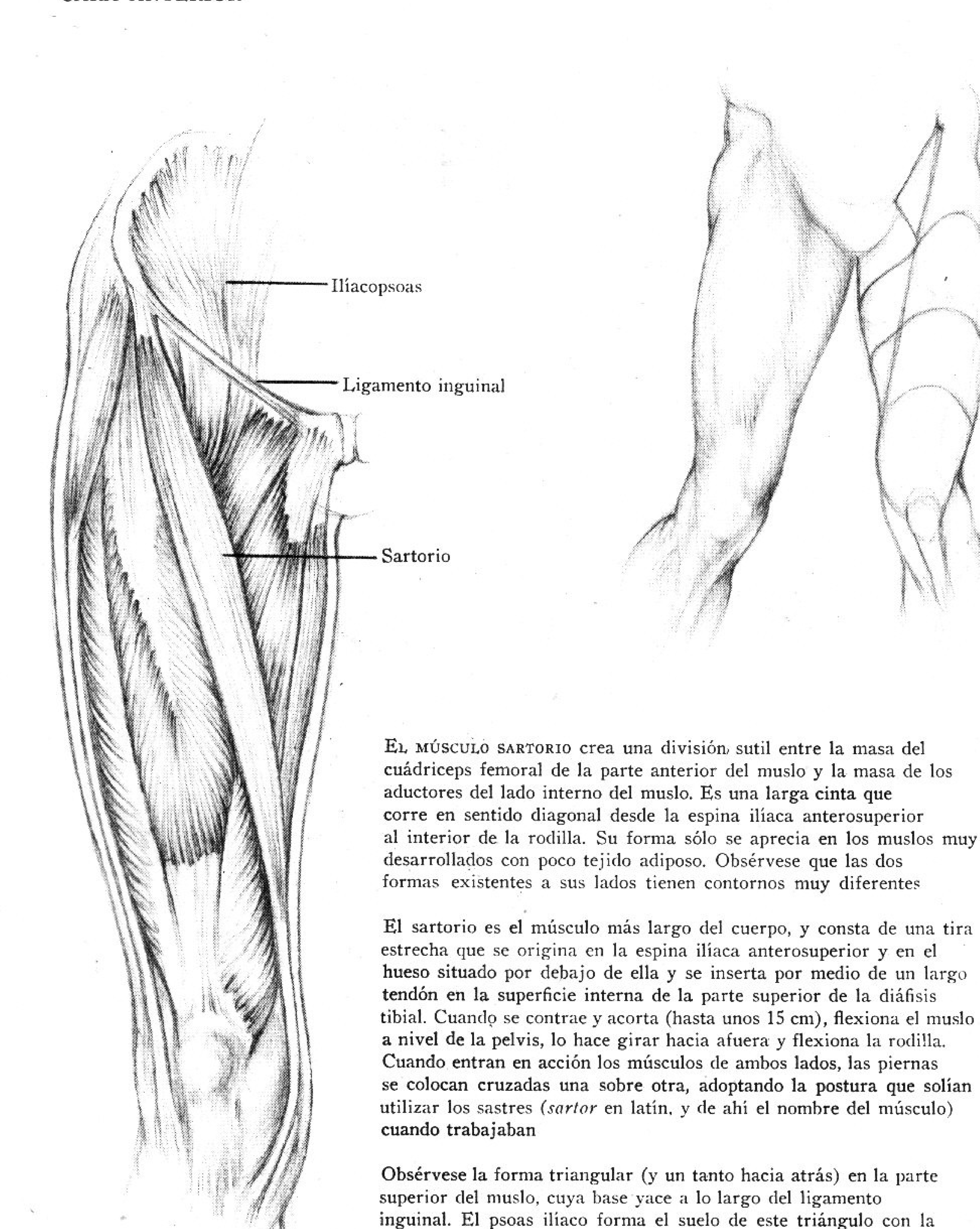
Cuando se somete un tendón a un desgaste excepcional ocasionado por la presión y el movimiento que soporta el hueso sobre el que se sitúa, puede desarrollarse en su interior un hueso capaz de resistir tal tensión. La rótula es un ejemplo, y se denomina hueso sesamoideo (una semilla en el tendón). Existen huesos sesamoideos en algunos tendones del pulgar, debajo del dedo gordo del pie, en los tendones del flexor corto y en la muñeca (el hueso pisiforme).



Inserción del cuádriceps femoral por medio de un tendón común (ligamento rotuliano) en la tuberosidad tibial

Los vastos interno y externo envuelven el fémur y se insertan a lo largo de la parte posterior del fémur

Músculos del muslo
CARA ANTERIOR

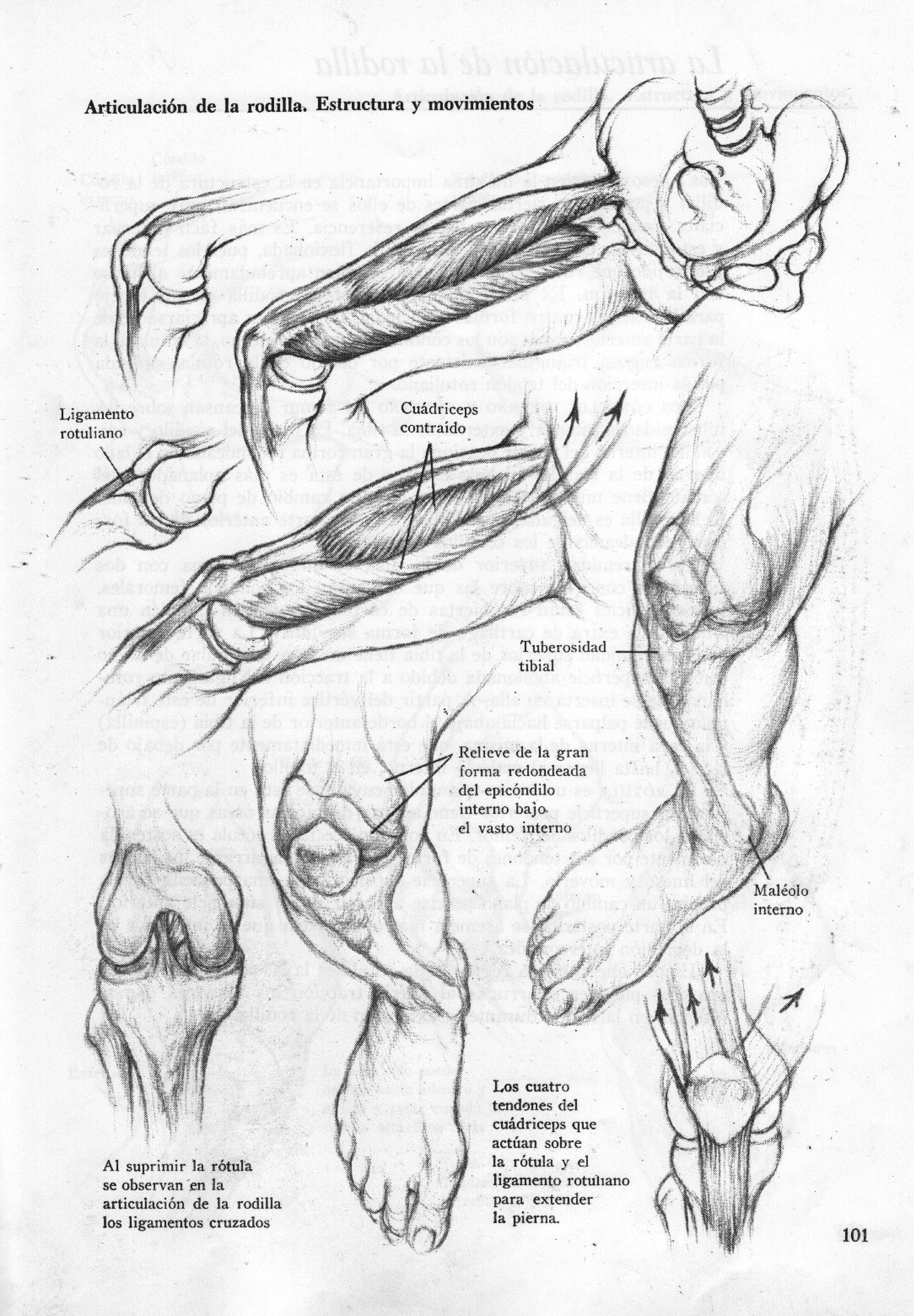


El músculo sartorio crea una división sutil entre la masa del cuádriceps femoral de la parte anterior del muslo y la masa de los aductores del lado interno del muslo. Es una larga cinta que corre en sentido diagonal desde la espina ilíaca anterosuperior al interior de la rodilla. Su forma sólo se aprecia en los muslos muy desarrollados con poco tejido adiposo. Obsérvese que las dos formas existentes a sus lados tienen contornos muy diferentes

El sartorio es el músculo más largo del cuerpo, y consta de una tira estrecha que se origina en la espina ilíaca anterosuperior y en el hueso situado por debajo de ella y se inserta por medio de un largo tendón en la superficie interna de la parte superior de la diáfisis tibial. Cuando se contrae y acorta (hasta unos 15 cm), flexiona el muslo a nivel de la pelvis, lo hace girar hacia afuera y flexiona la rodilla. Cuando entran en acción los músculos de ambos lados, las piernas se colocan cruzadas una sobre otra, adoptando la postura que solían utilizar los sastres (*sartor* en latín, y de ahí el nombre del músculo) cuando trabajaban

Obsérvese la forma triangular (y un tanto hacia atrás) en la parte superior del muslo, cuya base yace a lo largo del ligamento inguinal. El psoas ilíaco forma el suelo de este triángulo con la arteria, vena y nervio femorales, que ingresan a este nivel en el muslo procedentes del tronco, situándose sobre el psoas. Este es el triángulo femoral, otra forma definida más que debe buscarse.

Articulación de la rodilla. Estructura y movimientos



Al suprimir la rótula se observan en la articulación de la rodilla los ligamentos cruzados

Los cuatro tendones del cuádriceps que actúan sobre la rótula y el ligamento rotuliano para extender la pierna.

La articulación de la rodilla

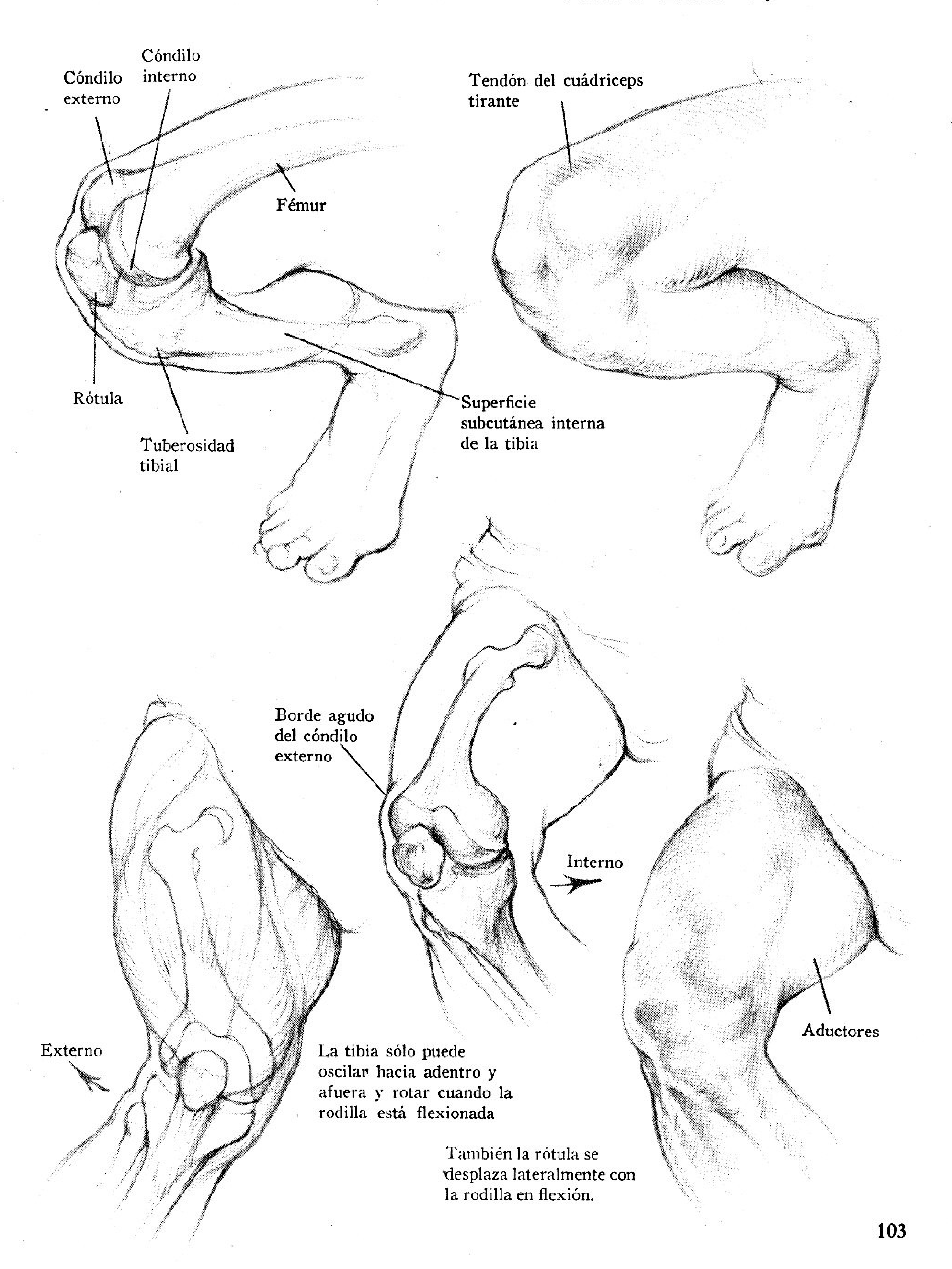
Los huesos revisten la máxima importancia en la estructura de la rodilla, y puesto que ciertas partes de ellos se encuentran muy superficiales, pueden servir de puntos de referencia. Es más fácil observar y estudiar las estructuras en una rodilla flexionada, pues los tendones y el tejido que rodea la articulación se ciñen apretadamente al hueso con la tracción. Es útil contemplar la propia rodilla en un espejo para buscar las cuatro formas principales que pueden apreciarse desde la parte anterior, y que son los cóndilos interno y externo, la rótula y la forma rugosa triangular existente por debajo de la rótula, causada por la inserción del tendón rotuliano.

Los CÓNDILOS INTERNO Y EXTERNO del fémur descansan sobre las tuberosidades interna y externa de la tibia. La masa del cóndilo y epicóndilo interno del fémur ocasiona la gran forma redondeada en el lado interno de la rodilla. El lado externo de ésta es más aplanado, y el cóndilo tiene un borde agudo que crea un cambio de plano definido. Si la rodilla es delgada, puede observarse la parte anterior de las formas redondeadas de los cóndilos femorales.

La extremidad superior de la tibia es una plataforma con dos superficies cóncavas sobre las que descansan los cóndilos femorales. Las superficies están recubiertas de cartílago y poseen también una almohadilla extra de cartílago de forma semilunar. La parte anterior de la extremidad superior de la tibia tiene un área triangular de hueso con una superficie abollonada debido a la tracción del ligamento rotuliano que se inserta en ella. A partir del vértice inferior de este triángulo puede palparse hacia abajo el borde anterior de la tibia (espinilla) y la cara interna de la misma, que está inmediatamente por debajo de la piel, hasta llegar al maléolo interno, en el tobillo.

La RÓTULA es un hueso triangular cuya base está en la parte superior. Su superficie posterior tiene un par de facetas óseas que se acoplan a los cóndilos del fémur. En posición erecta, la rótula es sostenida laxamente por sus tendones de forma que pueden agarrarse los bordes del hueso y moverlo. La superficie superior crea una pequeña forma propia, un cambio de plano preciso a partir de su superficie anterior. En la parte posterior se asemeja más a una cuña que se introduce en la depresión intercondílea.

La piel que cubre la región de la rótula es laxa, por lo que pueden aparecer pliegues o arrugas al sufrir tracción los tendones que se insertan en la rótula durante la extensión de la rodilla.



La tibia sólo puede oscilar hacia adentro y afuera y rotar cuando la rodilla está flexionada

También la rótula se desplaza lateralmente con la rodilla en flexión.

Los huesos de la pierna

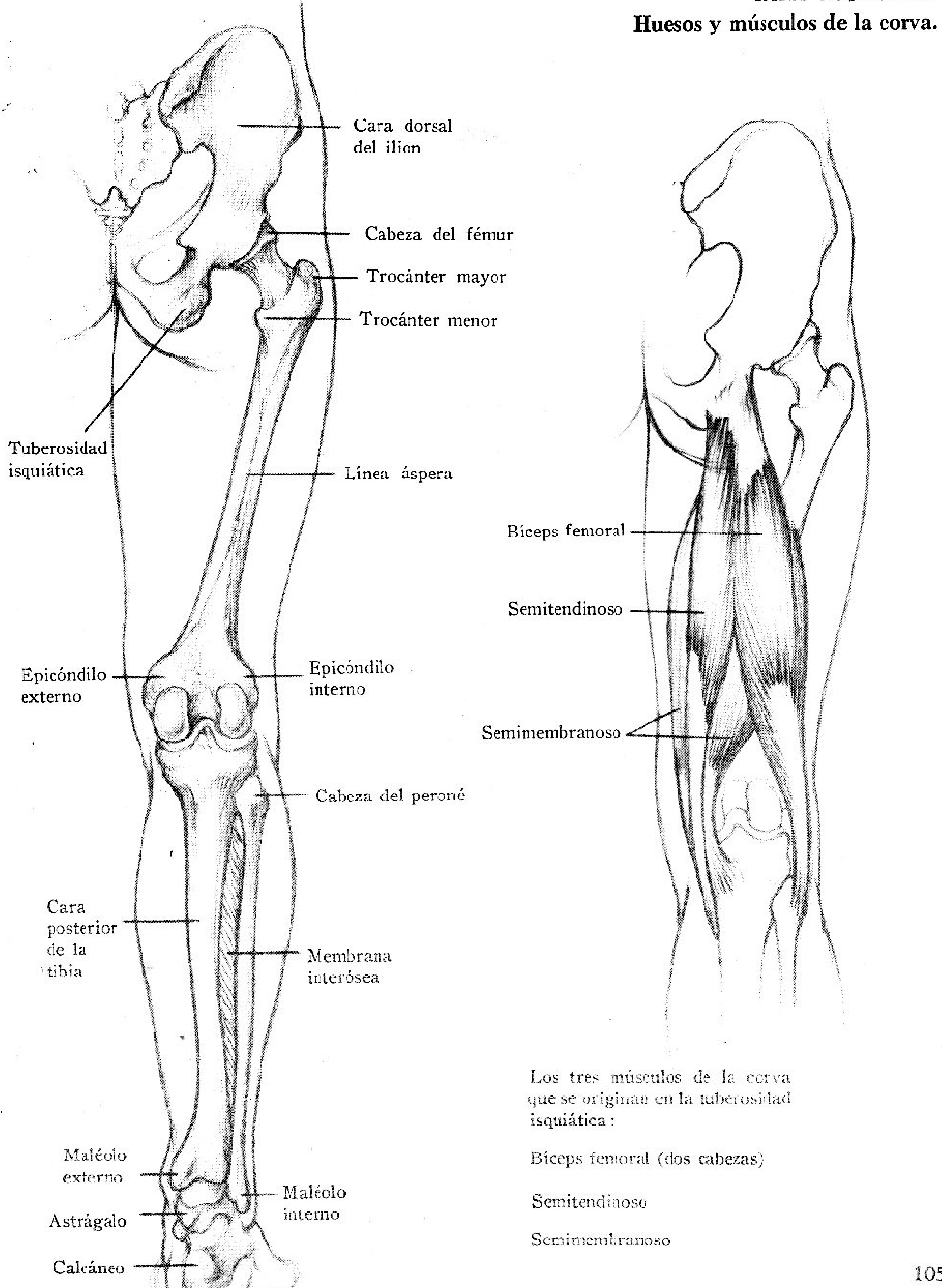
Existen dos huesos en la pierna. El más fuerte y largo es la tibia, situada en la parte interna; el más delgado y corto, el peroné, se encuentra en la cara externa.

La TIBIA soporta el peso del organismo, por lo que su extremidad superior se ensancha para formar dos tuberosidades que constituyen una superficie capaz de sustentar el peso del cuerpo transmitido desde el fémur. Los cóndilos del fémur se articulan con dos superficies en forma de copa en las tuberosidades interna y externa de la tibia. La característica más destacada de la extremidad superior es la gran tuberosidad tibial de forma triangular en la parte anterior, en la que se inserta el ligamento rotuliano. El hueso forma aquí una prominencia rugosa debida a la tracción de las fibras, apreciable fácilmente en la superficie. El vértice del triángulo lleva hasta el borde anterior de la diáfisis tibial (espinilla), que es subcutánea.

La diáfisis tibial es de sección triangular, y posee una cara posterior, una interna y otra externa. La cara interna es también subcutánea, y puede verse y palparse desde la rodilla hasta su ensanchamiento en el tobillo, el grueso maléolo interno. La extremidad inferior se articula con la superficie superior del astrágalo (superficie troclear) para formar una diartrosis. A este nivel sólo son posibles dos movimientos, la flexión dorsal y la flexión plantar.

El PERONÉ tiene en su extremidad superior una cabeza que se articula con la tibia por debajo y ligeramente por detrás del cóndilo externo. A menudo puede observarse la prominencia de la cabeza sobresaliendo levemente por el lado externo. La diáfisis se halla cubierta de músculos, por lo que no puede verse. La extremidad inferior de la diáfisis se ensancha y alarga para dar el maléolo externo, que se proyecta a un nivel inferior al del maléolo tibial. Merece la pena prestar atención a este punto, pues resulta importante en la estructura de la región del tobillo.

Muslo y pierna.
CARA POSTERIOR
Huesos y músculos de la corva.



Los tres músculos de la corva que se originan en la tuberosidad isquiática:

Bíceps femoral (dos cabezas)

Semitendinoso

Semimembranoso

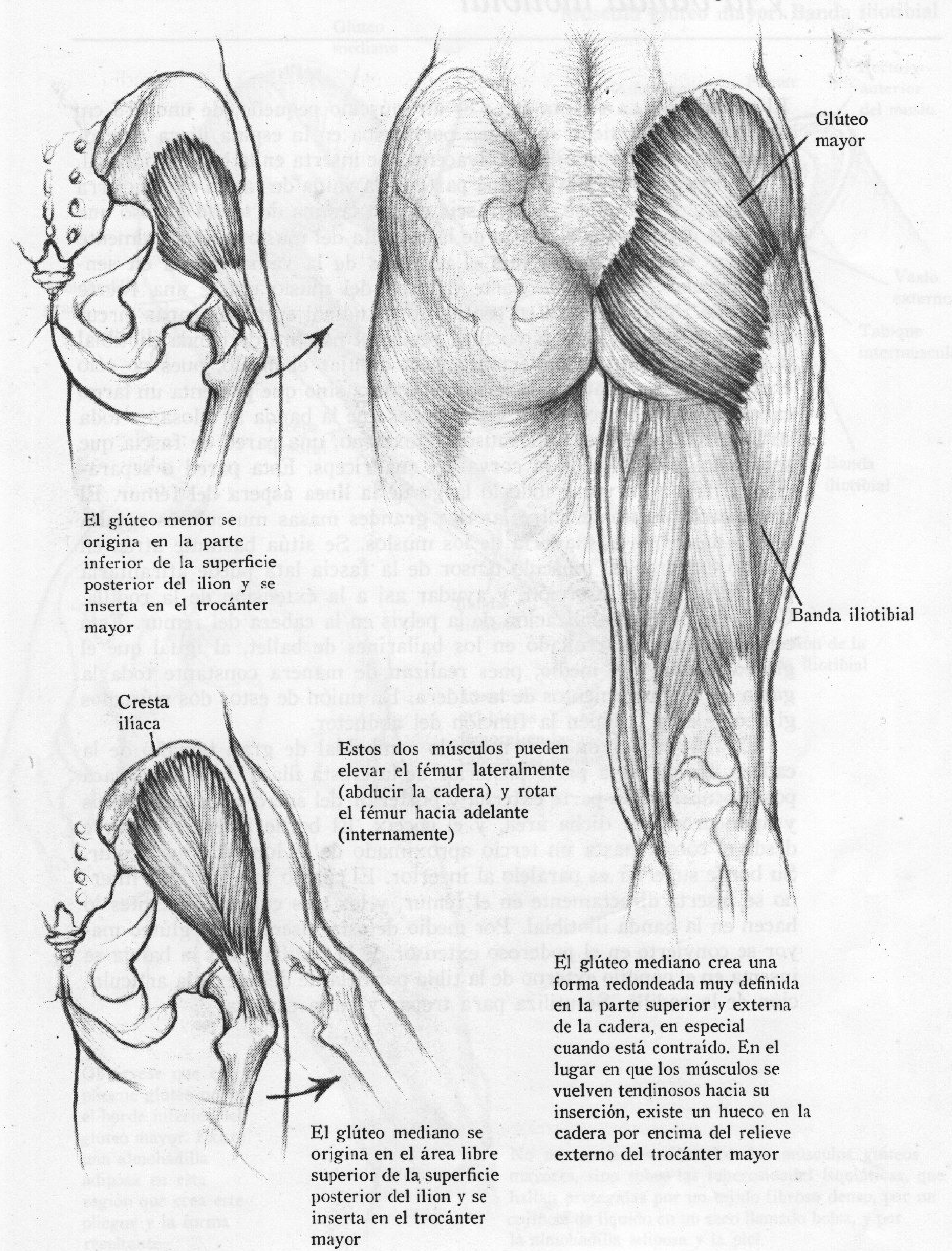
Los músculos de la corva

Si se cortan los tendones de estos músculos por detrás de la rodilla, ésta no puede flexionarse para permitir dar un paso y, por consiguiente, la persona queda incapacitada para moverse.

Existen tres músculos en la corva: el BÍCEPS FEMORAL, que tiene dos cabezas, el SEMIMEMBRANOSO y el SEMITENDINOSO. Arrancan de la tuberosidad isquiática de la pelvis, a excepción de la cabeza corta del bíceps, que procede de la diáfisis femoral. Sus vientres son los responsables de la forma redondeada que se observa en la parte posterior del muslo.

Las dos cabezas del bíceps femoral se insertan en la cabeza del peroné por medio de un tendón común. El semimembranoso se inserta mediante un grueso tendón en el cóndilo interno de la tibia. El semitendinoso posee un tendón más largo que pasa desde la parte posterior de la rodilla hacia adelante, para insertarse en la cara interna de la tibia. Estos tendones pueden palparse a ambos lados de la parte posterior de la rodilla cuando está flexionada, y son los responsables de los "pilares" interno y externo que se ven en la parte posterior de la articulación de la rodilla.

Los tres músculos glúteos. Región glútea



El glúteo menor se origina en la parte inferior de la superficie posterior del ilion y se inserta en el trocánter mayor

Estos dos músculos pueden elevar el fémur lateralmente (abducir la cadera) y rotar el fémur hacia adelante (internamente)

El glúteo mediano se origina en el área libre superior de la superficie posterior del ilion y se inserta en el trocánter mayor

El glúteo mediano crea una forma redondeada muy definida en la parte superior y externa de la cadera, en especial cuando está contraído. En el lugar en que los músculos se vuelven tendinosos hacia su inserción, existe un hueco en la cadera por encima del relieve externo del trocánter mayor

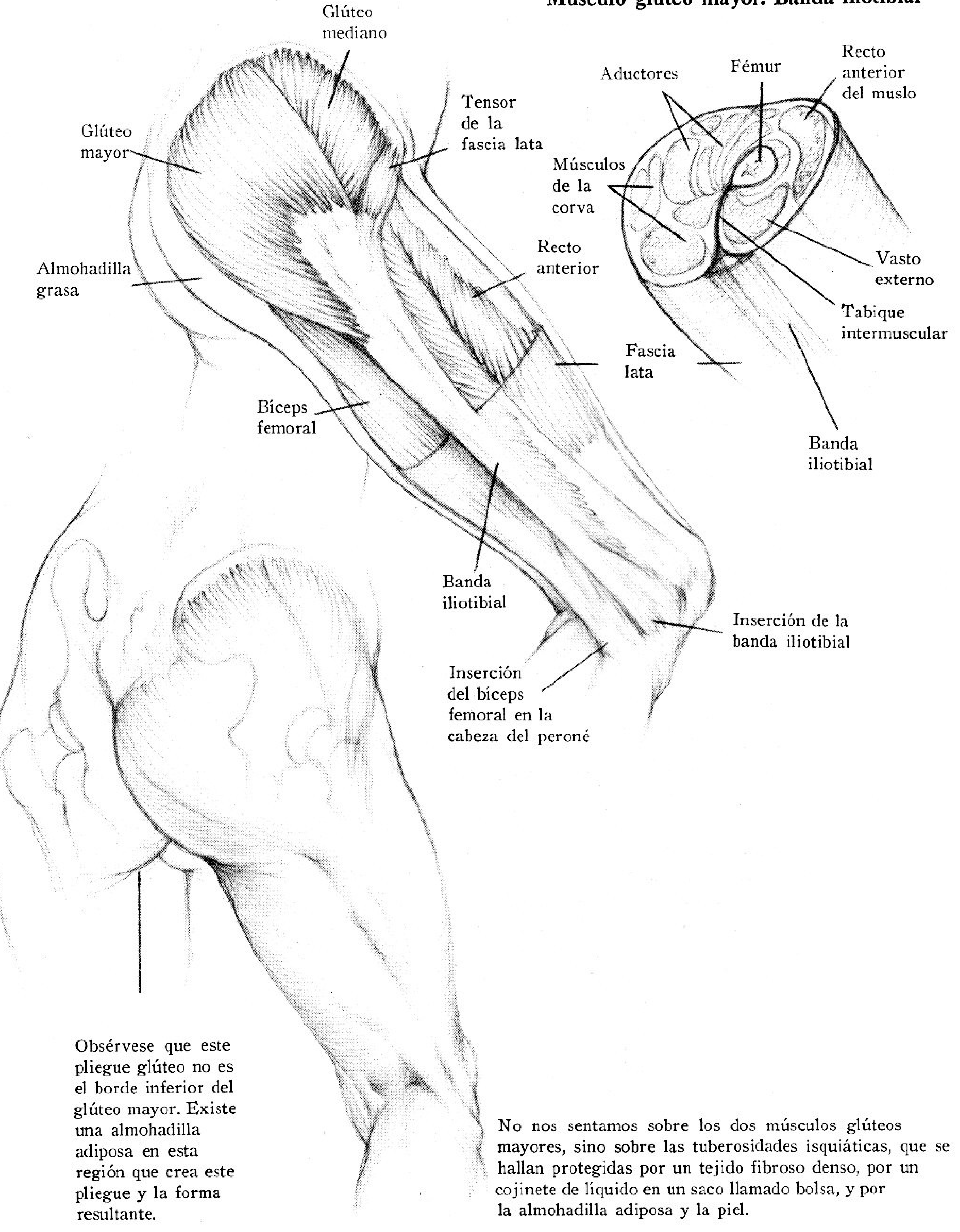
El glúteo mayor, el tensor de la fascia lata y la banda iliotibial

El TENSOR DE LA FASCIA LATA es un músculo pequeño, de unos 15 cm de longitud, que tiene su origen por arriba en la espina ilíaca anterosuperior y en la cresta ilíaca adyacente. Se inserta en la banda iliotibial.

La BANDA ILIOTIBIAL es una parte de la vaina de fascia que encierra los músculos del muslo. Una fascia es una lámina de tejido fibroso que envuelve el cuerpo por debajo de la piel. La del muslo es especialmente fuerte y se llama fascia lata. Las fibras de la vaina corren en sentido circular, pero en la parte externa del muslo existe una fuerte banda de fibras que van en sentido longitudinal entre las capas circulares de la vaina. Esta estructura recibe el nombre de banda iliotibial y su conocimiento es importante para dibujar el muslo, pues no sólo crea una franja tirante a lo largo del muslo, sino que presenta un largo canal en su borde posterior. La causa es que la banda se adosa en toda su longitud al tabique intermuscular externo, una pared de fascia que separa los músculos de la corva del cuádriceps. Esta pared o separación se fija a su vez a todo lo largo de la línea áspera del fémur. El largo canal existente entre las dos grandes masas musculares resalta más o menos en la mayoría de los muslos. Se sitúa bastante atrás en el lado externo. El músculo tensor de la fascia lata puede atirantarla por medio de su inserción, y ayudar así a la extensión de la rodilla. Colabora en la estabilización de la pelvis en la cabeza del fémur. Está especialmente desarrollado en los bailarines de ballet, al igual que el glúteo menor y el medio, pues realizan de manera constante toda la gama de los movimientos de la cadera. En unión de estos dos músculos glúteos ejerce también la función del abductor.

El GLÚTEO MAYOR es el músculo romboidal de gran tamaño de la cadera. Surge de la parte posterior de la cresta ilíaca, la espina ilíaca posterosuperior, la parte externa y posterior del sacro y los ligamentos y aponeurosis de dicha área, y el cóccix. El borde inferior discurre desde el cóccix hasta un tercio aproximado de la longitud del fémur. Su borde superior es paralelo al inferior. El cuarto inferior más interno se inserta directamente en el fémur, y los tres cuartos restantes lo hacen en la banda iliotibial. Por medio de esta inserción, el glúteo mayor se convierte en el poderoso extensor de la rodilla, pues la banda se inserta en el cóndilo externo de la tibia por delante del eje de la articulación de la rodilla. Se utiliza para trepar y en la carrera.

Músculo tensor de la fascia lata. Músculo glúteo mayor. Banda iliotibial



Obsérvese que este pliegue glúteo no es el borde inferior del glúteo mayor. Existe una almohadilla adiposa en esta región que crea este pliegue y la forma resultante.

No nos sentamos sobre los dos músculos glúteos mayores, sino sobre las tuberosidades isquiáticas, que se hallan protegidas por un tejido fibroso denso, por un cojinete de líquido en un saco llamado bolsa, y por la almohadilla adiposa y la piel.

Los músculos de la pierna - cara anterior

No existen músculos con origen en la superficie interna de la tibia, que es subcutánea, aunque puedan observarse en la parte interna de la pierna las formas de los músculos posteriores sóleo y gemelos.

Los músculos anteriores

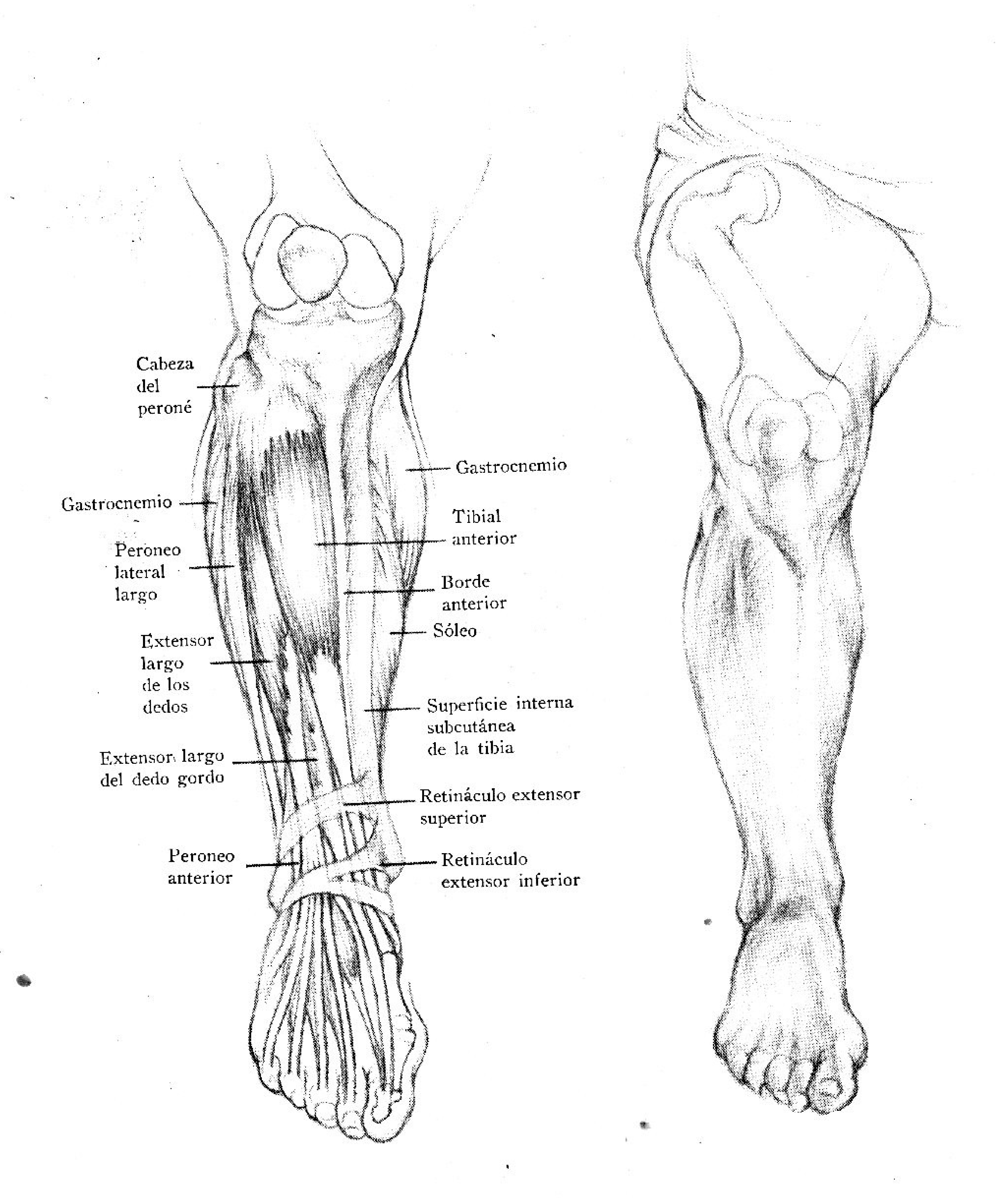
En la superficie externa de la tibia, la membrana interósea y el peroné, tienen su origen cuatro músculos cuyos tendones pasan al dorso del pie.

El TIBIAL ANTERIOR arranca de la tuberosidad externa de la tibia, los dos tercios superiores de la cara externa de la tibia y la membrana interósea. Sus haces musculares crean una rica forma en la parte anterior de la pierna en este área. Su tendón pasa en sentido oblicuo y se inserta en las caras internas del primer cuneiforme y el primer metatarsiano. Con frecuencia puede verse el fuerte tendón, pues cruza hacia adentro para insertarse, y es un punto de referencia en esta región. El músculo mantiene el arco longitudinal del pie y actúa como dorsiflexor del mismo.

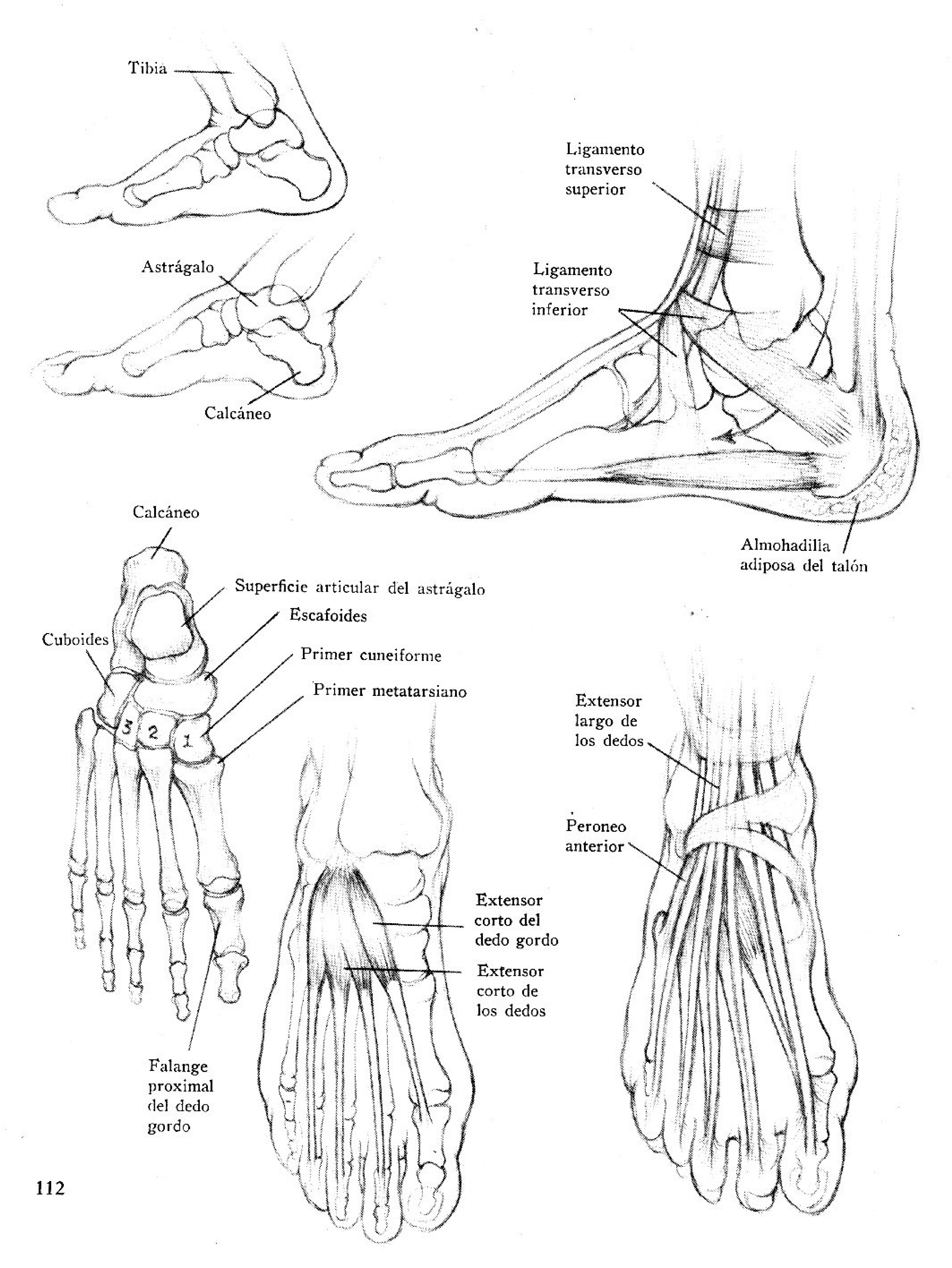
El EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS DEL PIE tiene su origen en la tuberosidad externa de la tibia, la membrana interósea y los tres cuartos superiores de la cara anterior de la diáfisis peronea. Contribuye a la gran forma curvada hacia el lado externo de la pierna. Su tendón transcurre por debajo del ligamento transverso del tarso, al igual que todos los demás que pasan al dorso del pie, y a continuación se divide en cuatro. Estos tendones corren hacia adelante en el dorso del pie y pueden observarse allí antes de insertarse en los dedos segundo, tercero, cuarto y quinto. Su inserción se realiza por medio de una expansión similar a la del extensor de los dedos de la mano. A estos tendones vienen a unirse los del extensor corto de los dedos, que surgen del pie. Estos dos músculos extienden los dedos y, al persistir en su acción, provocan la dorsiflexión del pie. Si el lector pone su mano en la parte superior de la pierna y estira los dedos del pie hacia arriba, podrá palpar la prominencia que se forma bajo la mano en el lugar en que se contraen las células y observar también con claridad los tendones del extensor de los dedos y del tibial anterior en el pie.

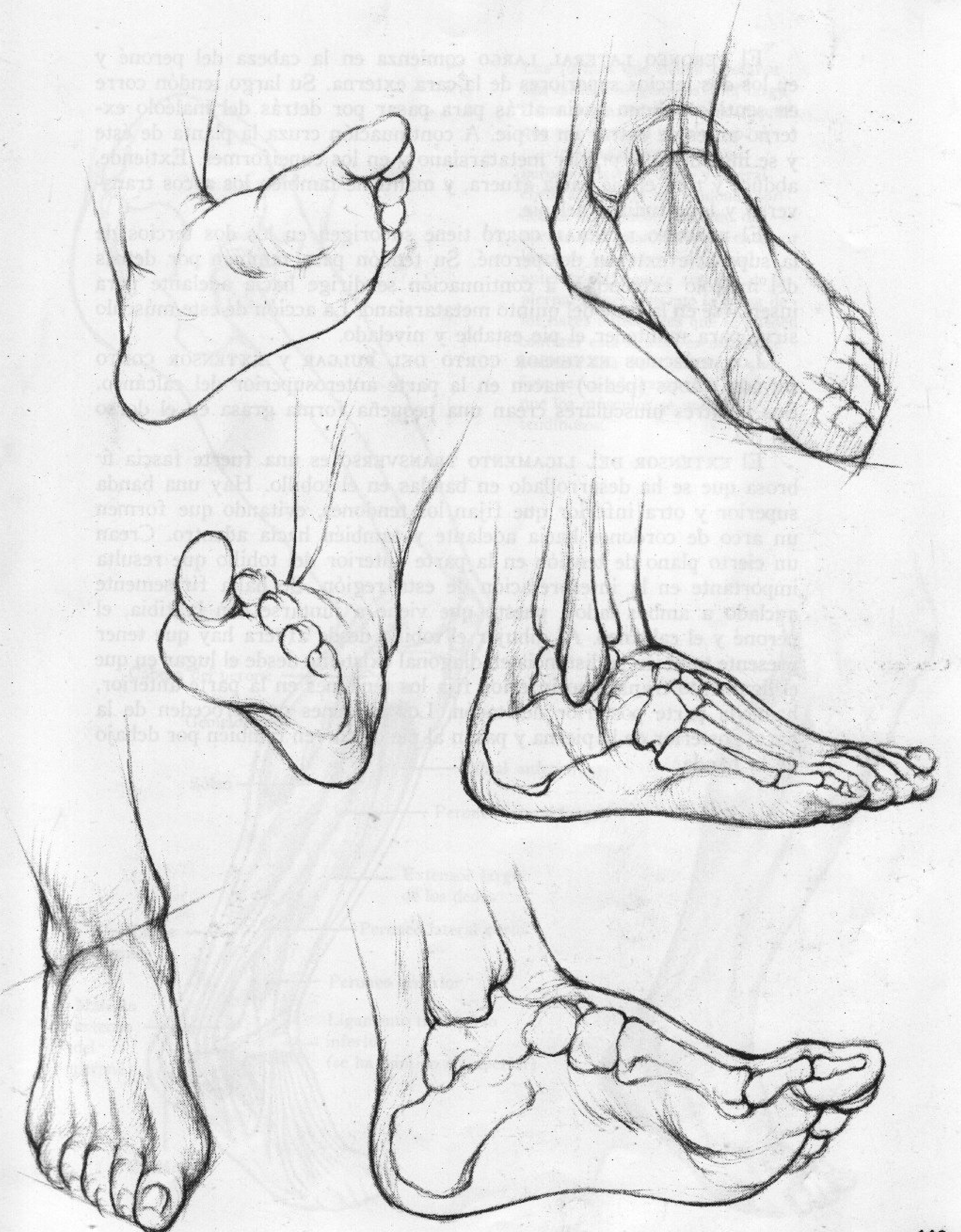
El EXTENSOR LARGO DEL DEDO GORDO está parcialmente oculto por los dos primeros músculos mencionados. Sus orígenes están en la parte media del peroné y la membrana interósea. Su fuerte tendón pasa en sentido oblicuo al dedo gordo. Cuando extendemos éste, el tendón resalta claramente. Es una estructura importante para el artista, puesto que existe un cambio de plano en el pie a lo largo del tendón.

El PERONEO ANTERIOR es una parte del extensor largo de los dedos que surge del tercio inferior de la cara anterior del peroné. Su tendón pasa a insertarse en la parte superior de la base del quinto metatarsiano, y con frecuencia se extiende a lo largo del hueso. No siempre está presente. No sólo origina la dorsiflexión del pie, sino que eleva la cara externa de éste permitiendo una marcha normal.


Cabeza del peroné
Gastrocnemio
Peroneo lateral largo
Extensor largo de los dedos
Extensor largo del dedo gordo
Peroneo anterior
Gastrocnemio
Tibial anterior
Borde anterior
Sóleo
Superficie interna subcutánea de la tibia
Retináculo extensor superior
Retináculo extensor inferior

El pie y los tobillos. Huesos y músculos vistos desde la cara dorsal





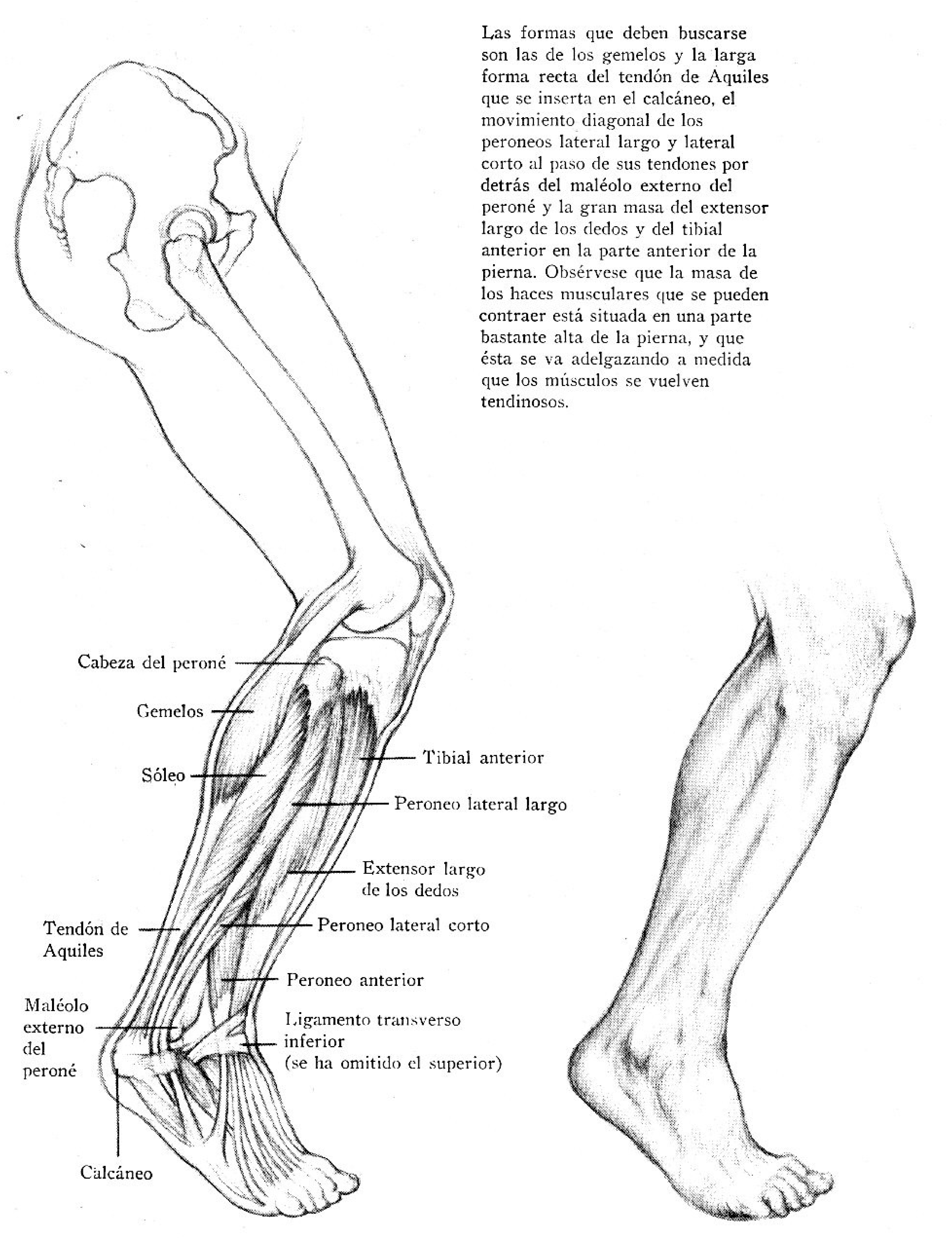
El PERONEO LATERAL LARGO comienza en la cabeza del peroné y en los dos tercios superiores de la cara externa. Su largo tendón corre en sentido oblicuo hacia atrás para pasar por detrás del maléolo externo antes de entrar en el pie. A continuación cruza la planta de éste y se inserta en el primer metatarsiano y en los cuneiformes. Extiende, abduce y rota el pie hacia afuera, y mantiene también los arcos transverso y longitudinal del pie.

El PERONEO LATERAL CORTO tiene su origen en los dos tercios de la superficie externa del peroné. Su tendón pasa también por detrás del maléolo externo, y a continuación se dirige hacia adelante para insertarse en la base del quinto metatarsiano. La acción de este músculo sirve para mantener el pie estable y nivelado.

Los músculos EXTENSOR CORTO DEL PULGAR y EXTENSOR CORTO DE LOS DEDOS (pedio) nacen en la parte anterosuperior del calcáneo. Sus vientres musculares crean una pequeña forma grasa en el dorso del pie.

El EXTENSOR DEL LIGAMENTO TRANSVERSO es una fuerte fascia fibrosa que se ha desarrollado en bandas en el tobillo. Hay una banda superior y otra inferior que fijan los tendones, evitando que formen un arco de cordones hacia adelante y también hacia adentro. Crean un cierto plano de tensión en la parte anterior del tobillo que resulta importante en la interpretación de esta región. Se halla firmemente anclado a ambos lados, puesto que viene a juntarse con la tibia, el peroné y el calcáneo. Al dibujar el tobillo desde afuera hay que tener presente también la distancia en diagonal existente desde el lugar en que el ligamento transverso inferior fija los tendones en la parte anterior, hasta la parte posterior del tacón. Los tendones que proceden de la parte posterior de la pierna y pasan al pie discurren también por debajo de la banda.

Las formas que deben buscarse son las de los gemelos y la larga forma recta del tendón de Aquiles que se inserta en el calcáneo, el movimiento diagonal de los peroneos lateral largo y lateral corto al paso de sus tendones por detrás del maléolo externo del peroné y la gran masa del extensor largo de los dedos y del tibial anterior en la parte anterior de la pierna. Obsérvese que la masa de los haces musculares que se pueden contraer está situada en una parte bastante alta de la pierna, y que ésta se va adelgazando a medida que los músculos se vuelven tendinosos.



Los músculos de la pierna - cara posterior

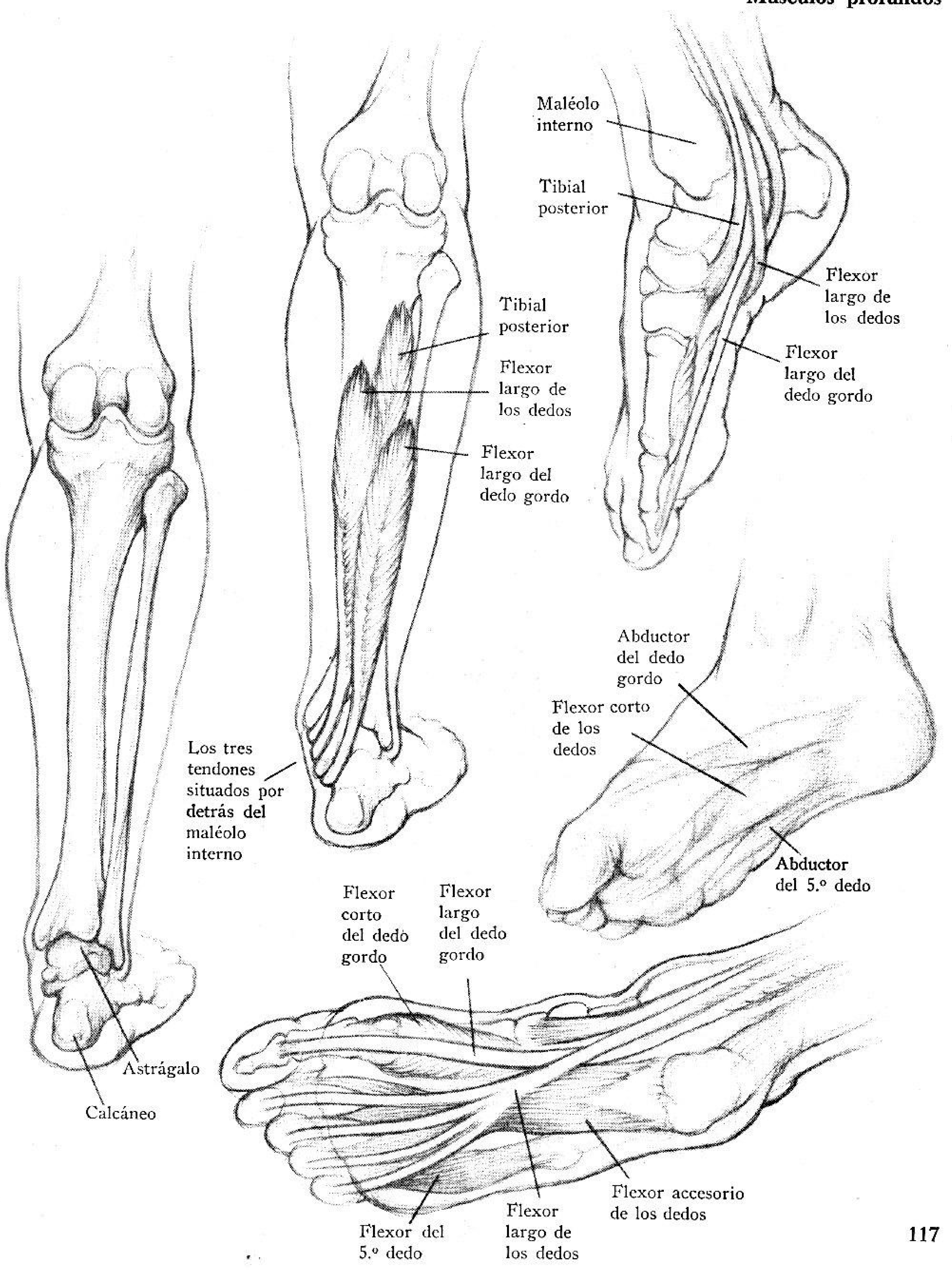
Existen tres músculos profundos en la parte posterior de la pierna, cuyos tendones pasan por detrás de la tibia y continúan hacia adelante y abajo, hasta llegar al pie. Todos ellos son bipenniformes.

El TIBIAL POSTERIOR procede de la parte externa de la cara posterior de la tibia, la membrana interósea y la parte superior de la cara posterior del peroné. Su tendón pasa por detrás del maléolo interno en un surco del hueso, y a continuación se dirige hacia abajo y adelante hasta insertarse en el hueso escafoides; de él salen tiras fibrosas que van a los tres huesos cuneiformes y a las bases de los tres metatarsianos centrales.

El tibial posterior es extensor, aductor y rotador del pie. Las tiras fibrosas que se insertan en la superficie plantar de los cuneiformes y de los matatarsianos soportan el arco longitudinal del pie cuando se sostiene un peso.

El FLEXOR LARGO DEL DEDO GORDO tiene su origen en los dos tercios inferiores de la diáfisis peronea y en la parte inferior de la membrana interósea. Su tendón se sitúa en un surco existente en la superficie posterior de la extremidad inferior de la tibia y otro surco en el astrágalo, y pasa por debajo de una pequeña proyección ósea del calcáneo, en su cara interna, antes de penetrar en el pie. El tendón corre hacia adelante por la planta y se inserta en la base de la falange distal del dedo gordo. Cuando el pie está apoyado en el suelo, ayuda a mantener aferrados los pulpejos del dedo gordo, en colaboración con el flexor corto del mismo.

El FLEXOR LARGO DE LOS DEDOS nace en la superficie posterior de la tibia, así como en la fascia que cubre el tibial posterior. Posee un tendón largo que pasa por detrás del maléolo interno y cruza por debajo del tendón del flexor largo del dedo gordo. En el pie, viene a unirse al tendón el flexor accesorio de los dedos, y a continuación se divide en cuatro tendones que se insertan en las falanges distales de los dedos segundo, tercero y cuarto. Los haces musculares que se contraen en la parte posterior de la pierna flexionan las terminaciones de los dedos cuando el pie no está apoyado en el suelo. Cuando se asienta el pie, mantiene adosados a tierra los pulpejos de los dedos con la ayuda de los pequeños músculos del pie.


Maléolo interno
Tibial posterior
Flexor largo de los dedos
Flexor largo del dedo gordo
Tibial posterior
Flexor largo de los dedos
Flexor largo del dedo gordo
Abductor del dedo gordo
Flexor corto de los dedos
Abductor del 5.º dedo
Los tres tendones situados por detrás del maléolo interno
Flexor corto del dedo gordo
Flexor largo del dedo gordo
Astrágalo
Calcáneo
Flexor accesorio de los dedos
Flexor del 5.º dedo
Flexor largo de los dedos

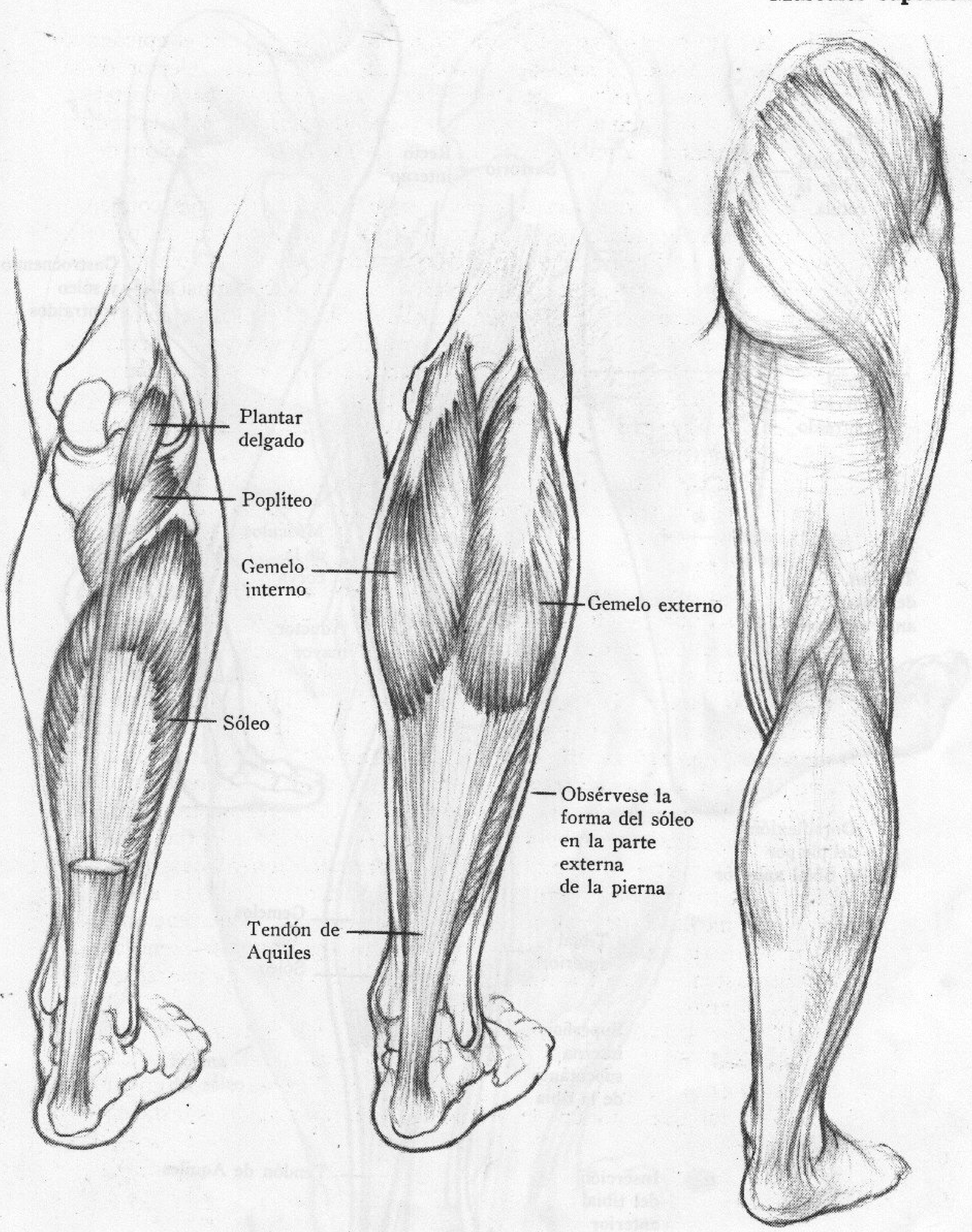
El POPLÍTEO se origina por medio de un fuerte tendón en el epicóndilo externo del fémur. Cruza por detrás de la extremidad superior de la tibia y se inserta por medio de una amplia base en la cara posterior de la tibia, por encima del origen del músculo sóleo. Cuando la rodilla está flexionada, el poplíteo inicia los movimientos de rotación de la pierna.

El SÓLEO es un músculo ancho de forma aplanada que comienza en forma de herradura en el cuarto superior y en la cabeza del peroné, en una banda fibrosa que se extiende entre éste y la tibia y en el tercio medio del borde interno de la tibia. Los haces musculares son cortos y terminan en un gran tendón que se une al de los gemelos para formar el tendón de Aquiles. Este músculo contribuye a formar la gran masa de la parte superior de la cara posterior de la pierna. Su porción externa crea una forma completa en el lado de la pierna que no debe pasarse por alto, pues diferencia el contorno del lado externo del lado interno.

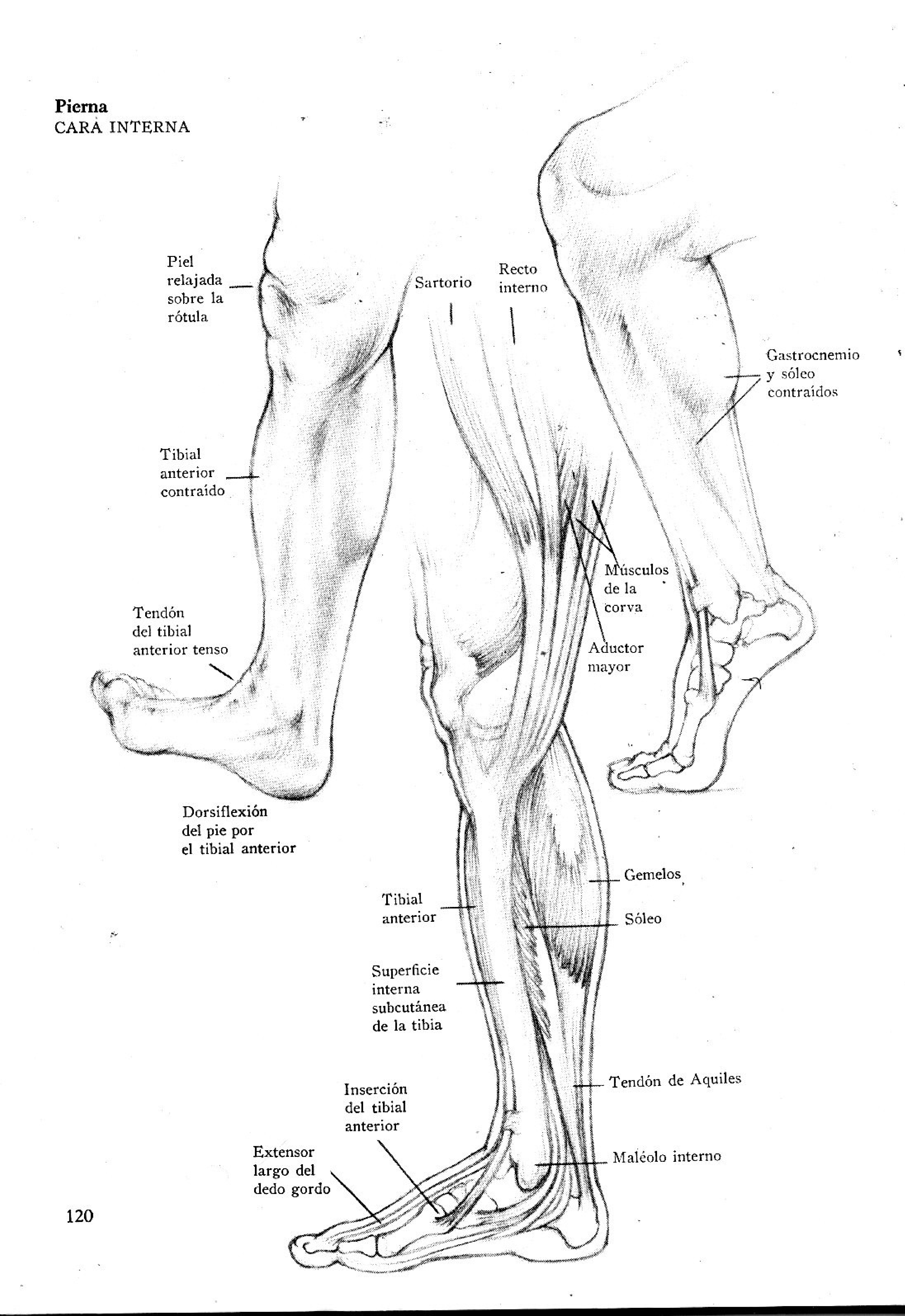
El PLANTAR DELGADO es un músculo corto con un tendón muy largo. Tiene su origen por encima del epicóndilo externo del fémur. El tendón corre hacia el lado interno del tendón de Aquiles después de haber pasado entre el sóleo y los gemelos. En el pie, una parte de él se convierte en la aponeurosis plantar, que discurre por debajo de la piel y actúa como una ligadura para el arco longitudinal del pie.

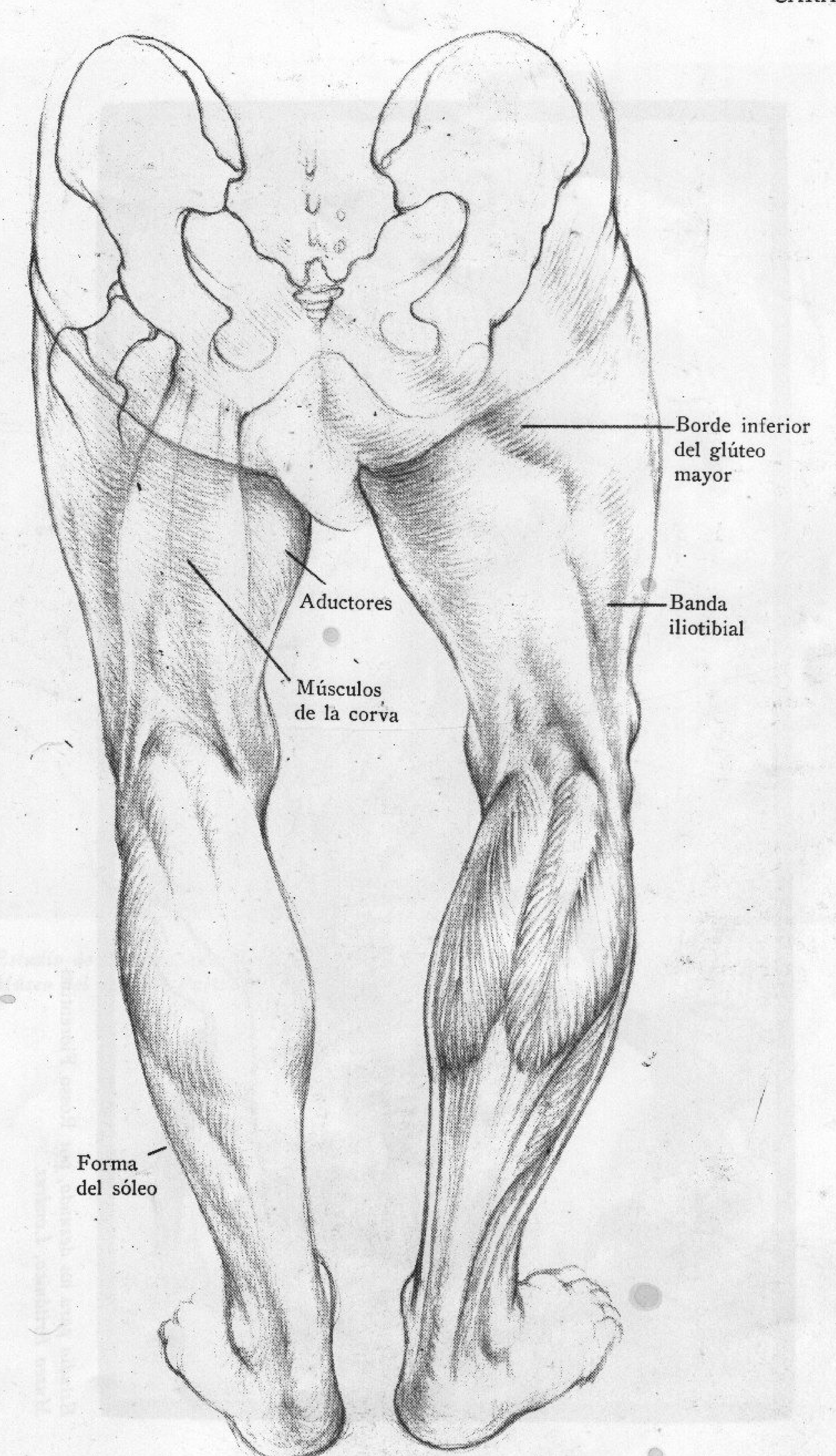
Los GEMELOS son el gran músculo superficial de la parte posterior de la pierna, que es responsable de la forma observada en esta región. Posee dos cabezas unidas por encima de los cóndilos del fémur por medio de unos fuertes tendones aplanados. Los dos vientres carnosos terminan a mitad de la pierna en un gran tendón aplanado que se une al del sóleo para formar el tendón de Aquiles. El tendón puede palparse tirante desde su inserción en el calcáneo hasta donde se une a los haces musculares. Los tendones superiores de las cabezas pueden observarse a menudo como formaciones indentadas, pues las fibras, al contraerse, originan una prominencia en torno a ellos. En la parte media de la pierna existe a menudo una demarcación muy clara entre la prominencia de los haces musculares y el tendón. El canal existente entre los dos vientres también puede apreciarse en algunas piernas.

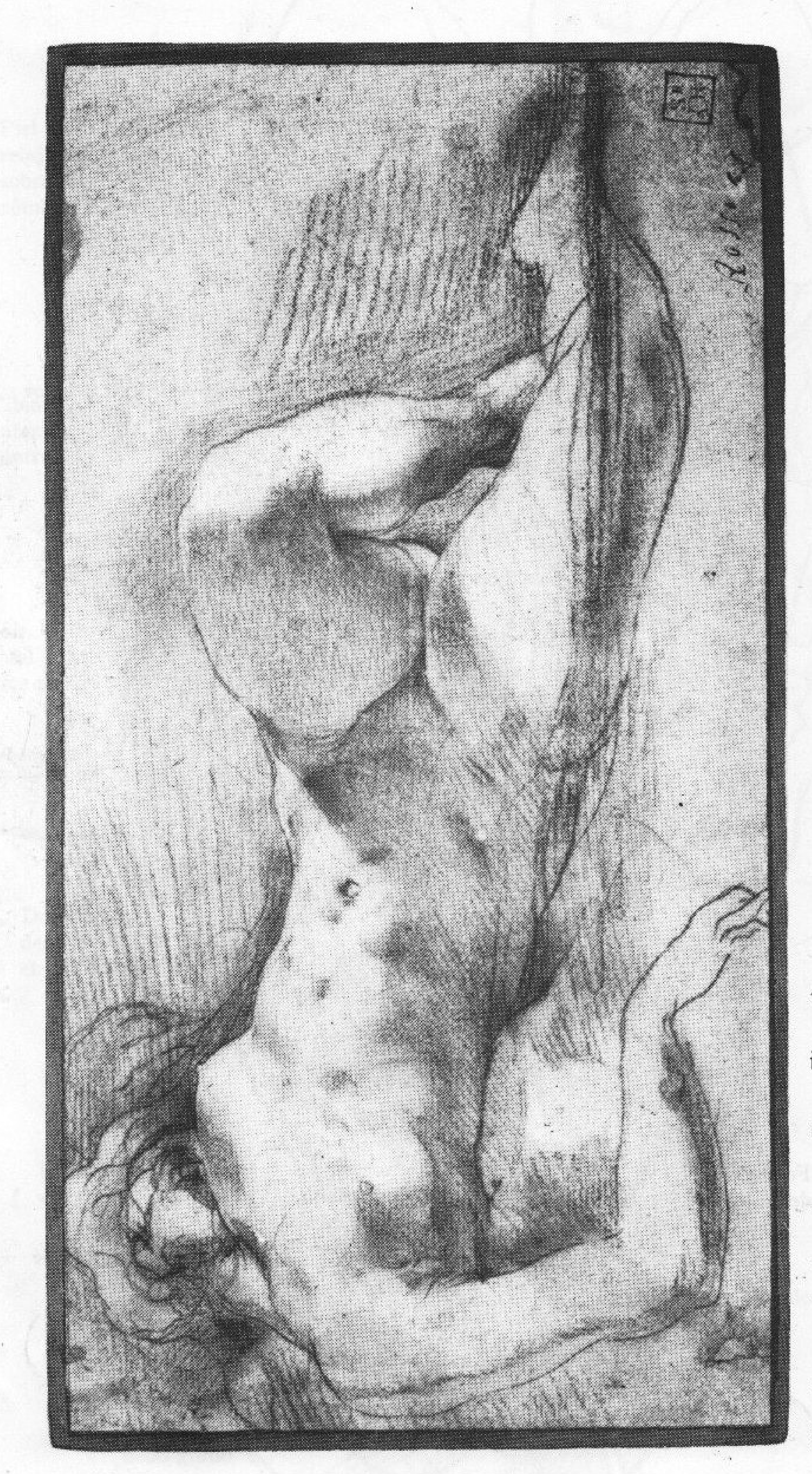
El sóleo y los gemelos son los que más contribuyen a la flexión del pie mediante la tracción que ejercen sobre el calcáneo. Son la fuerza propulsora para la marcha y el salto, y el sóleo posee un efecto estabilizador que equilibra la pierna sobre el pie cuando se está en posición erecta.


Plantar
delgado
Poplíteo
Gemelo
interno
Sóleo
Tendón de
Aquiles
Gemelo externo
Obsérvese la
forma del sóleo
en la parte
externa
de la pierna

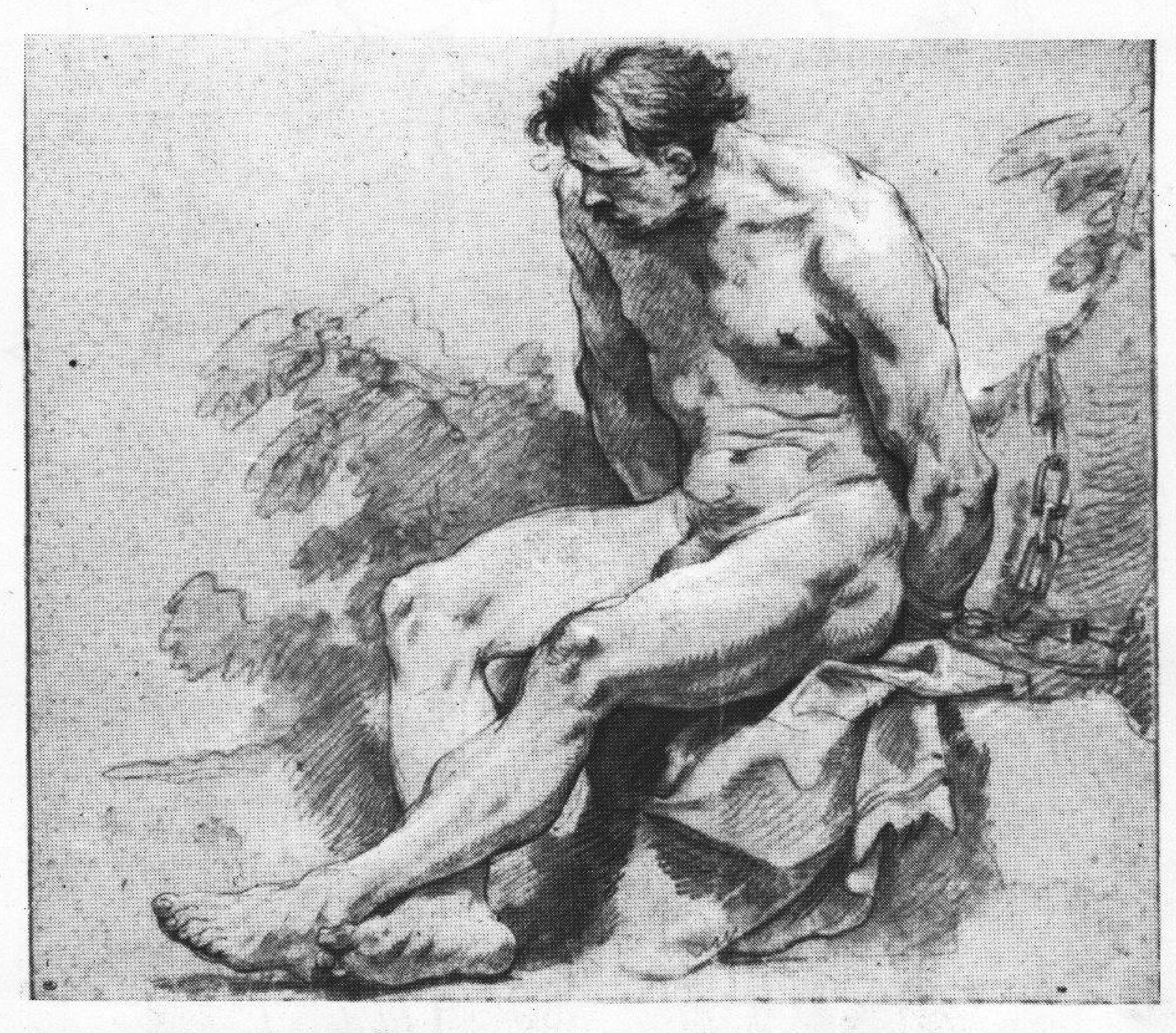
Pierna
CARA INTERNA




Borde inferior del glúteo mayor
Aductores
Banda iliotibial
Músculos de la corva
Forma del sóleo



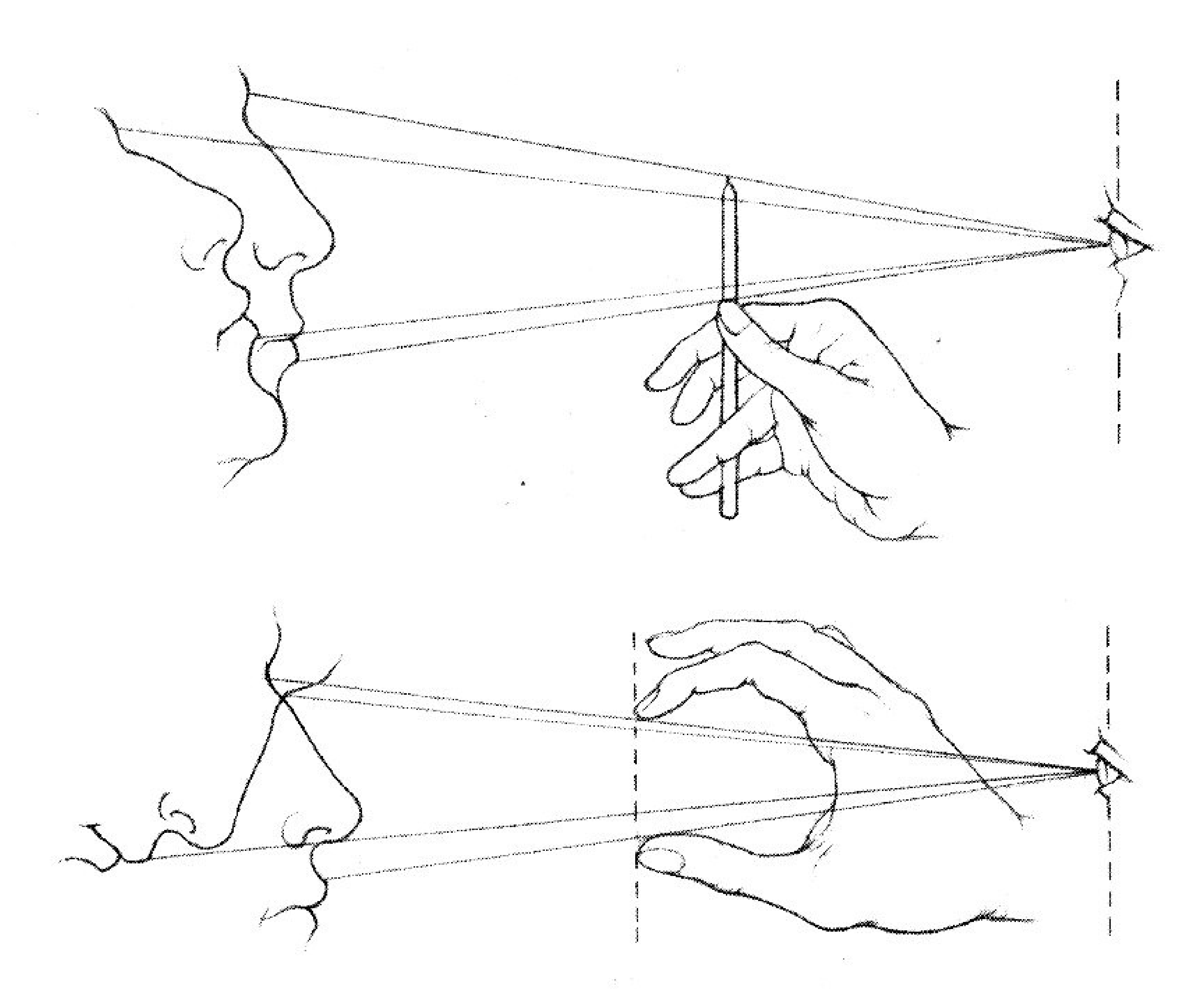
Estudio para un desnudo, por Rosso Fiorentino
Museo Británico, Londres



Estudio de desnudo, por Natoire
Museo del Louvre, París

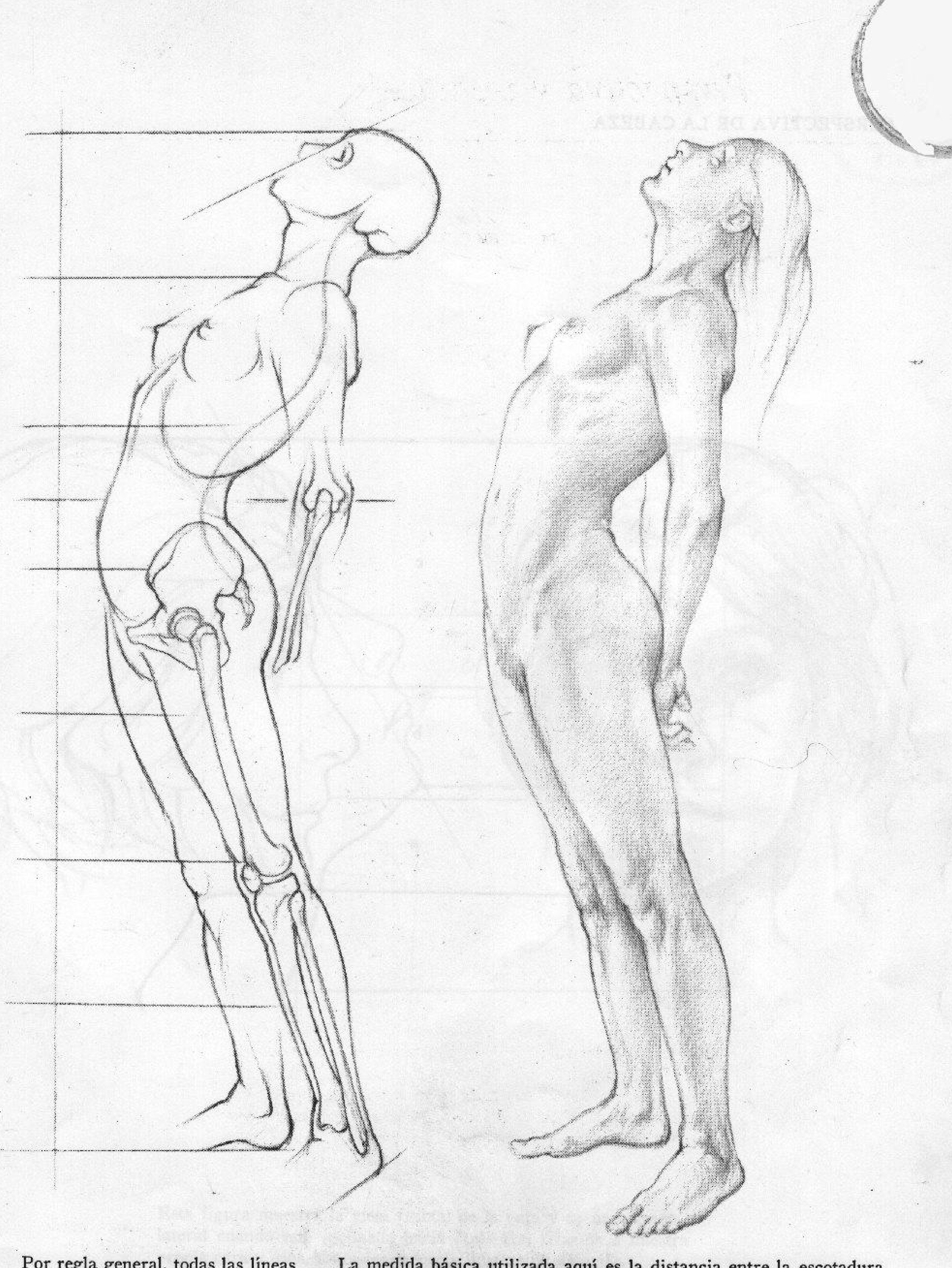
Perspectiva y medidas

Dos métodos para tomar medidas



1 Mantenga el brazo extendido directamente hacia adelante con el codo rígido.
2 Se mantiene el lápiz, o la línea imaginaria de la "pinza" formada por el pulgar y el índice, en paralelo a (en el mismo plano que) la cara y los ojos del observador.

Nota. Incluimos el método de la "pinza" porque al lector puede resultarle más rápido que utilizar el lápiz largo para medir y a continuación cambiar a un lápiz corto para dibujar. Sin embargo, hay que tener cuidado en mantener la línea imaginaria entre el pulgar y el índice paralela a la cara para tomar cualquier medida, y el brazo rígido. Este método de la "pinza" es también útil para realizar medidas relativamente rápidas en el papel de dibujo. Quizás no sea un método tan exacto como el del lápiz que se enseña en la mayoría de las academias de arte.

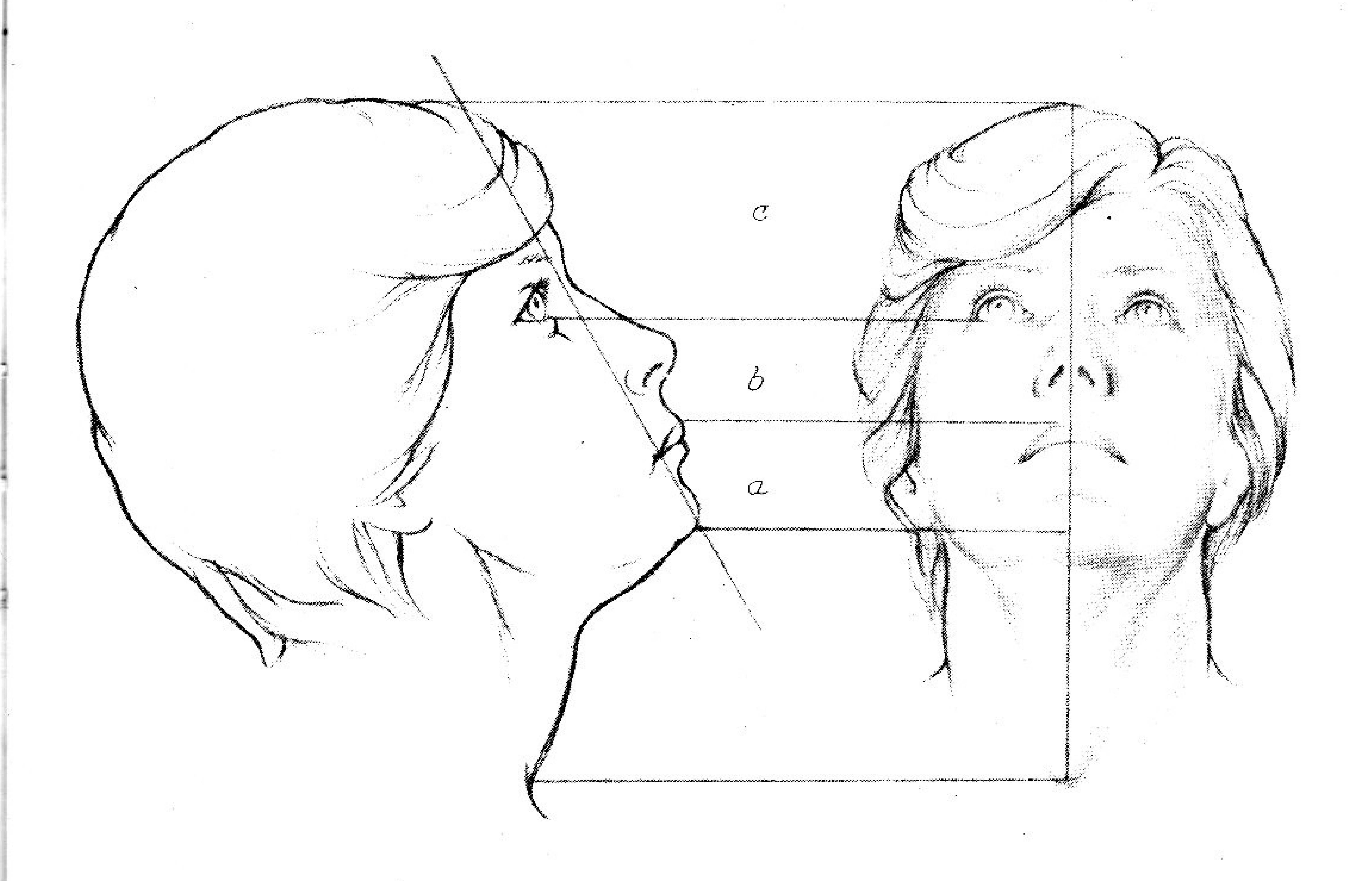


Por regla general, todas las líneas rectas de estructura para medir y valorar el movimiento que mostramos aquí en oscuro se dibujan con trazos muy tenues. A veces basta una ligera marca en el papel como guía

La medida básica utilizada aquí es la distancia entre la escotadura supraesternal y la parte superior de la cabeza. Las referencias óseas que se indican comprenden el cráneo y el ángulo de la cara, la región de la escotadura supraesternal y la parte superior del hombro, la forma de la caja torácica y su ángulo, la escápula, la articulación del codo, la espina iliaca anterosuperior de la pelvis, las articulaciones de las rodillas y las articulaciones de los tobillos.

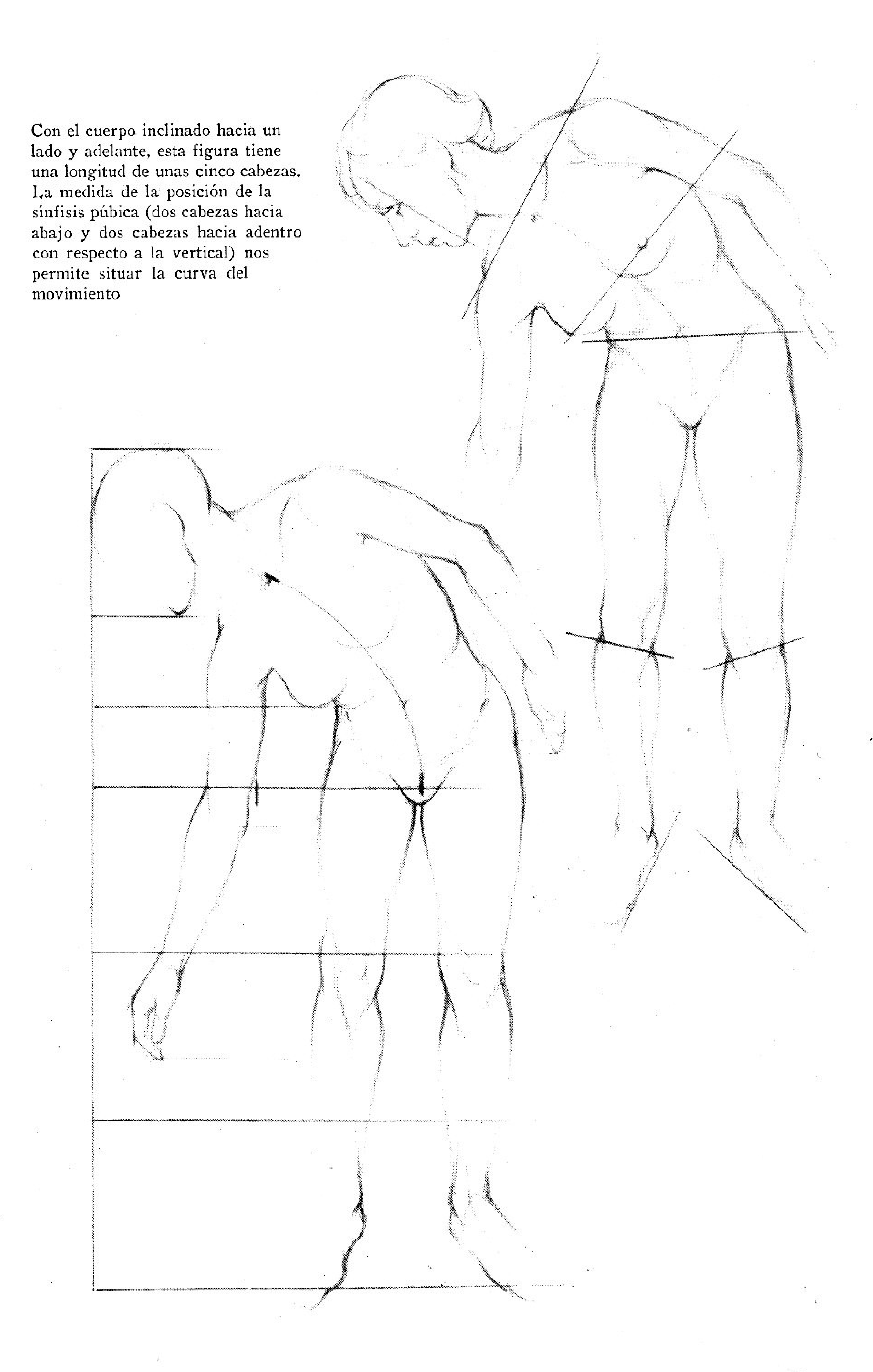


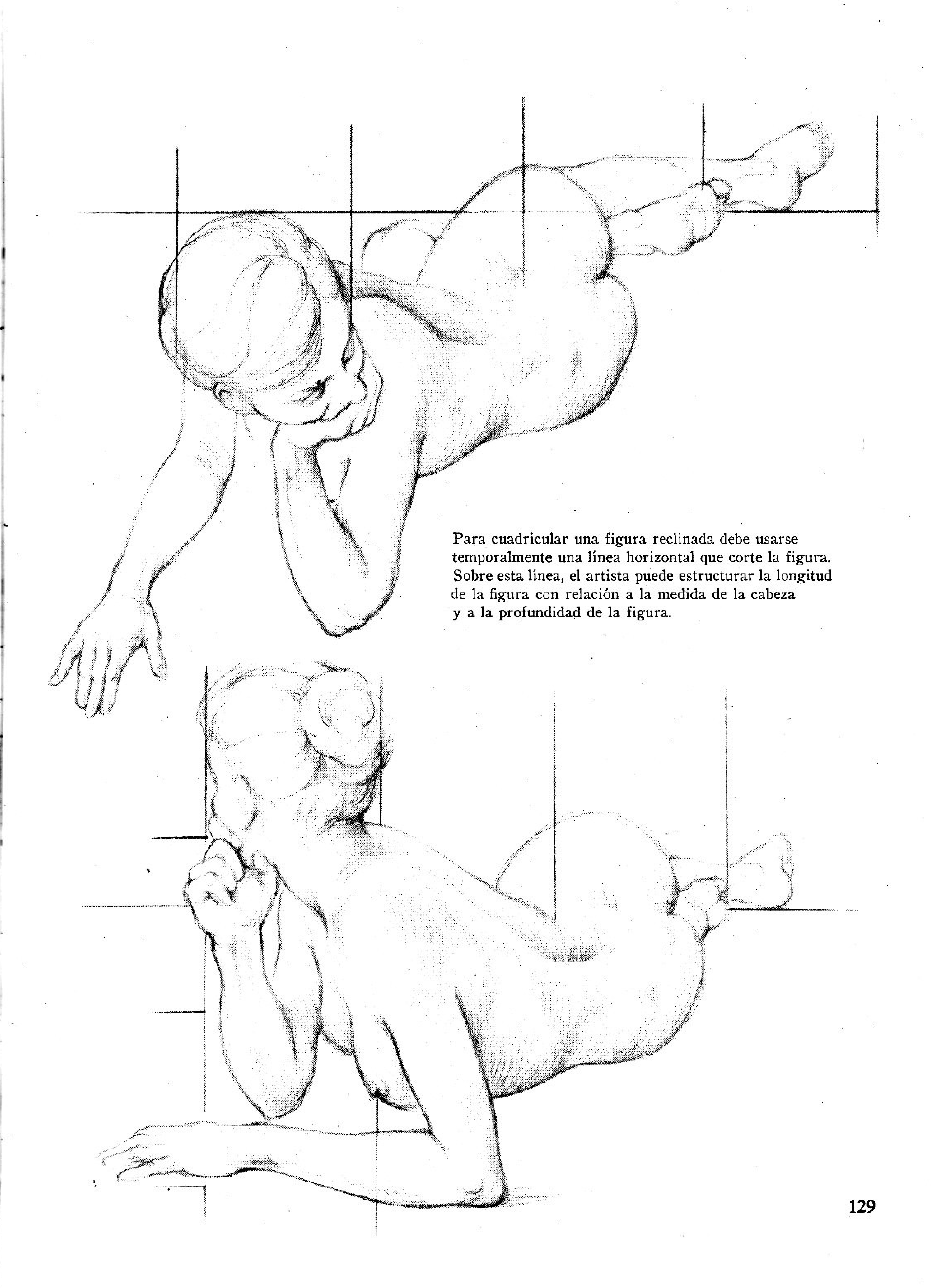
Se muestra aquí la vista frontal de la cara junto con la proyección lateral, estando la cara en el mismo plano que (paralela a) nuestra propia cara y ojos. Las distancias verticales entre ciertos puntos están señaladas por (*a*), (*b*) y (*c*).



Esta figura muestra la vista frontal de la cara y su proyección lateral cuando está inclinada hacia atrás con relación a nuestra propia cara y ojos. Compárese con la ilustración anterior.
La distancia vertical (*a*) es casi la misma, debido a que la inclinación hacia atrás en este dibujo es muy ligera. La distancia llamada (*b*) ha disminuido relativamente más, y la distancia vertical denominada (*c*) es la que más se ha reducido. La causa es que las partes de la cara comprendidas en las áreas (*b*) y (*c*) se apartan cada vez más del plano vertical de nuestra propia cara y ojos.

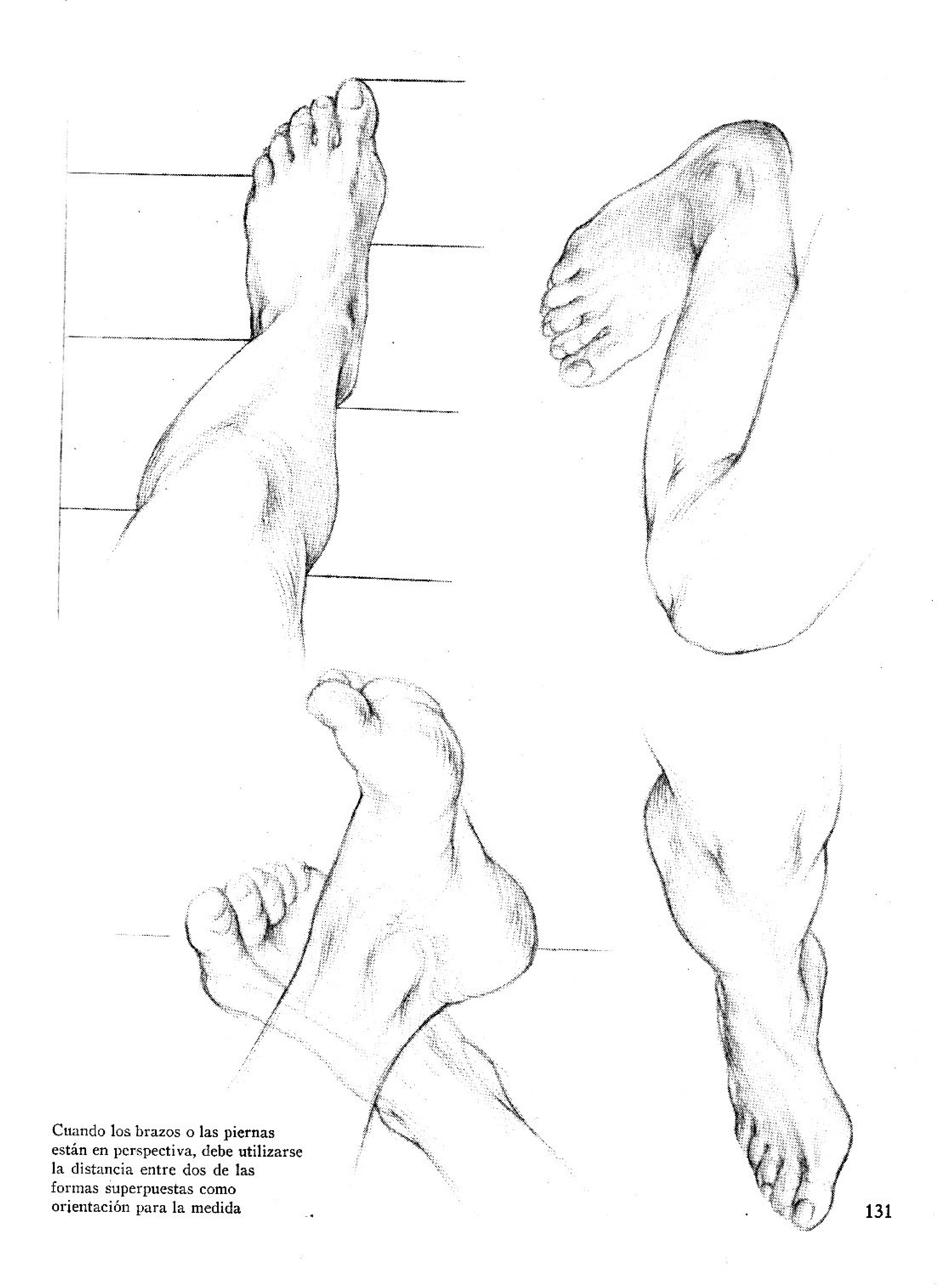
Con el cuerpo inclinado hacia un lado y adelante, esta figura tiene una longitud de unas cinco cabezas. La medida de la posición de la sinfisis púbica (dos cabezas hacia abajo y dos cabezas hacia adentro con respecto a la vertical) nos permite situar la curva del movimiento





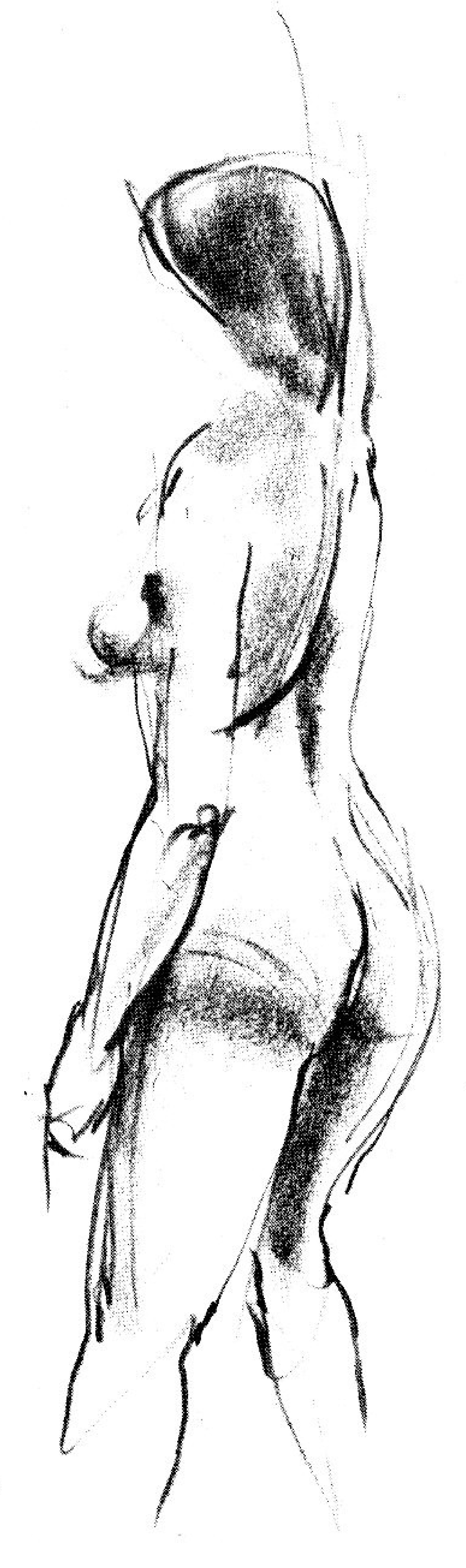
Para cuadricular una figura reclinada debe usarse temporalmente una línea horizontal que corte la figura. Sobre esta línea, el artista puede estructurar la longitud de la figura con relación a la medida de la cabeza y a la profundidad de la figura.

La medida básica utilizada aquí es la distancia entre el mentón y la línea de inicio del pelo. El resto de la figura se estructura con relación a ella. Debe recordarse que todas estas medidas se toman en el mismo plano de nuestra cara y ojos, manteniendo el lápiz o la línea imaginaria de la "pinza" paralelos a nuestra cara con el brazo extendido.

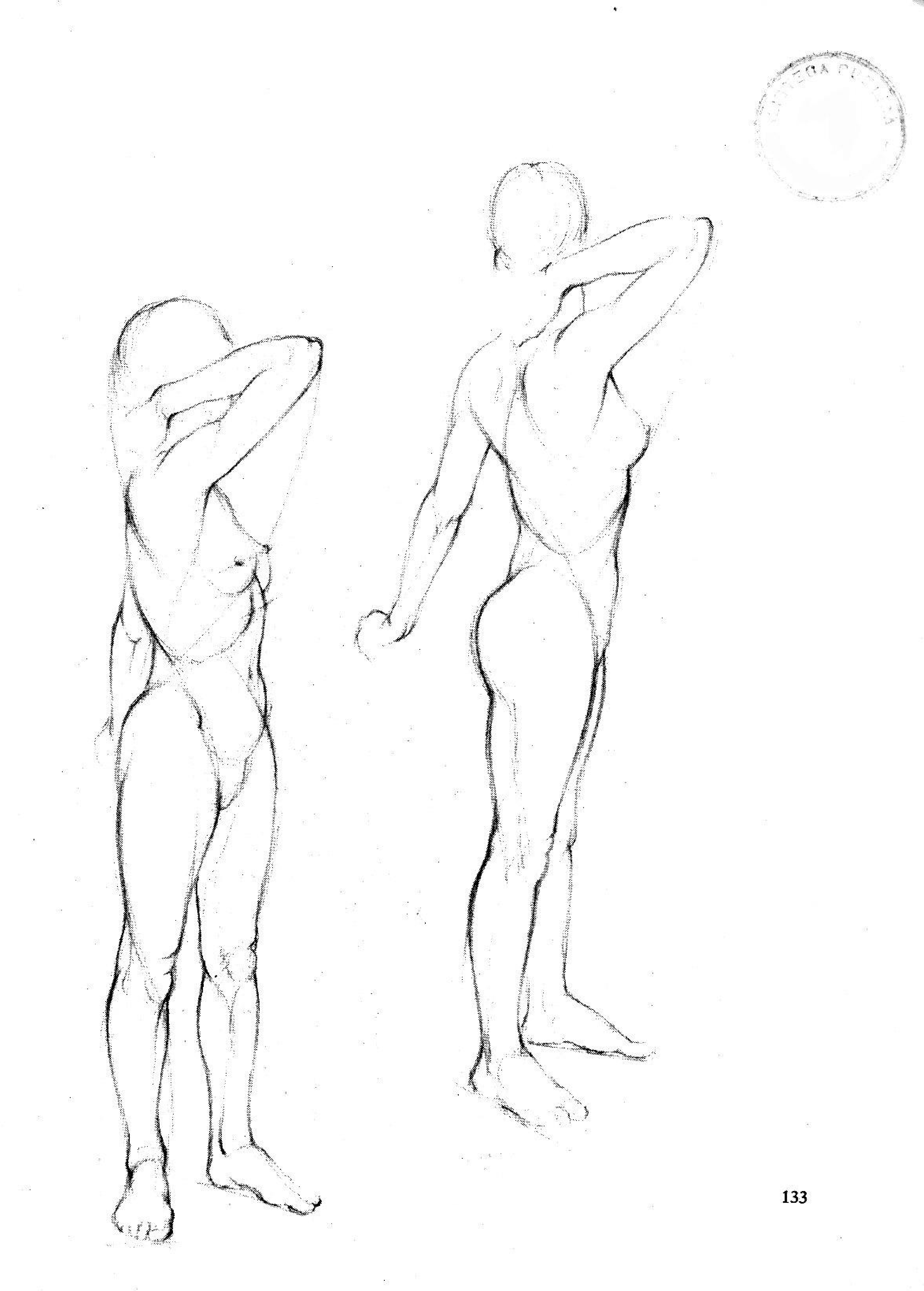


Cuando los brazos o las piernas están en perspectiva, debe utilizarse la distancia entre dos de las formas superpuestas como orientación para la medida

La medida básica utilizada aquí es la distancia entre el mentón y la línea de inicio del pelo. El resto de la figura se estructura con relación a ella. Debe recordarse que todas estas medidas se toman en el mismo plano de nuestra cara y ojos, manteniendo el lápiz o la línea imaginaria de la "pinza" paralelos a nuestra cara con el brazo extendido.



Estudio rápido de gran vitalidad,
por Ian Lawrence, Toronto, Canadá

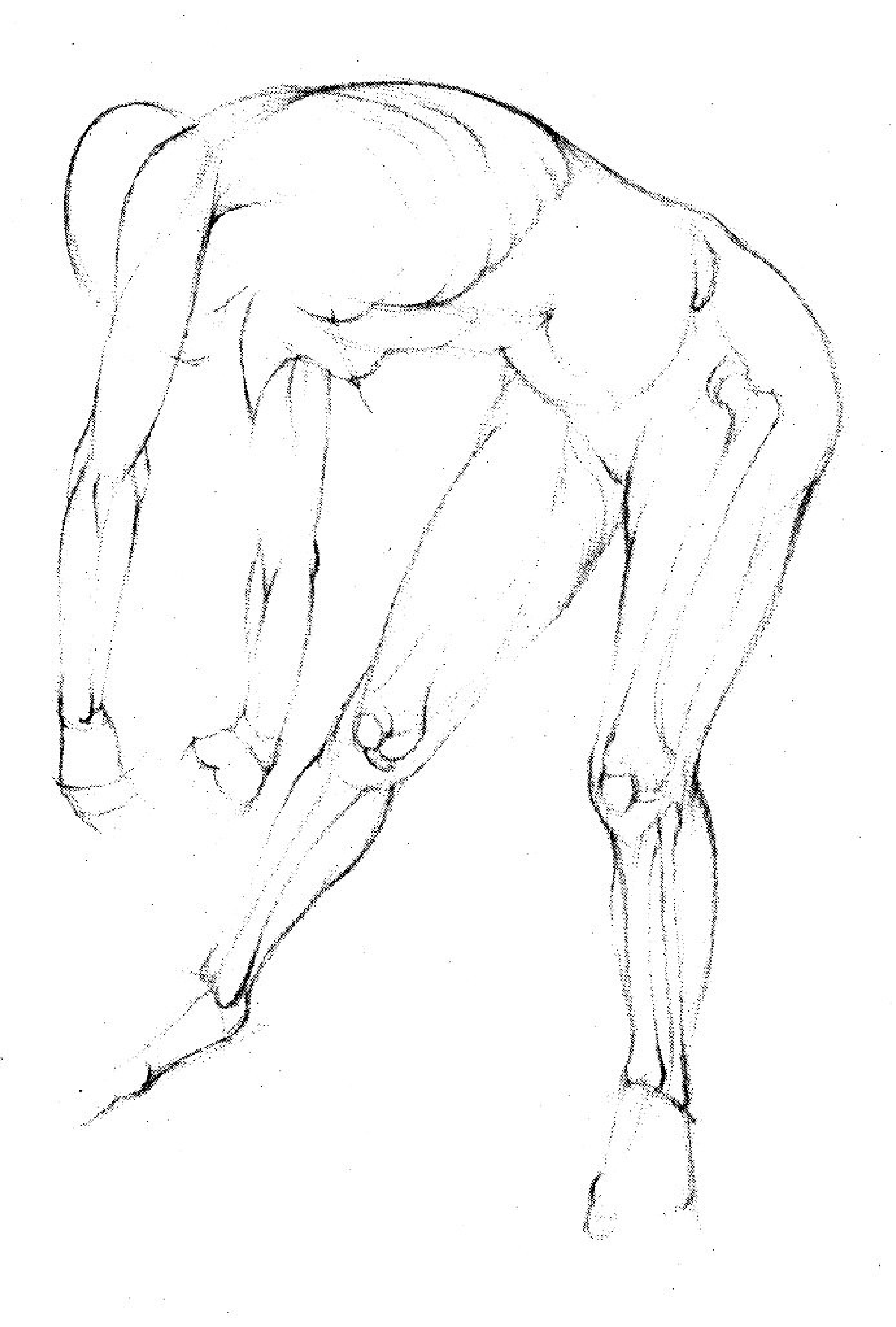


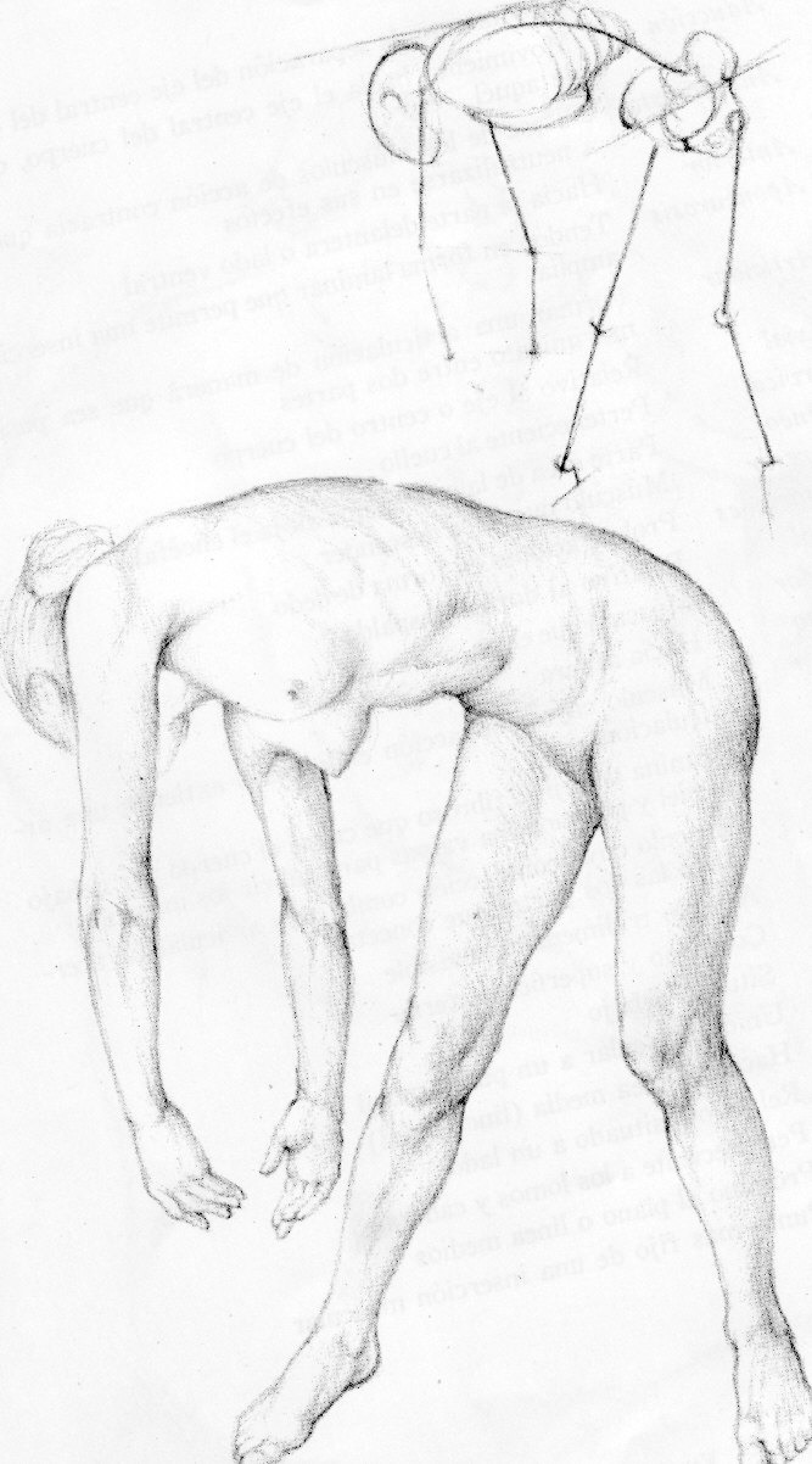


Mujer desnuda arrodillada sosteniendo un niño,
por Charles Le Brun
Creta roja con toques de luz en cerusa sobre papel beige
Museo del Louvre, París

Detalle en la página siguiente



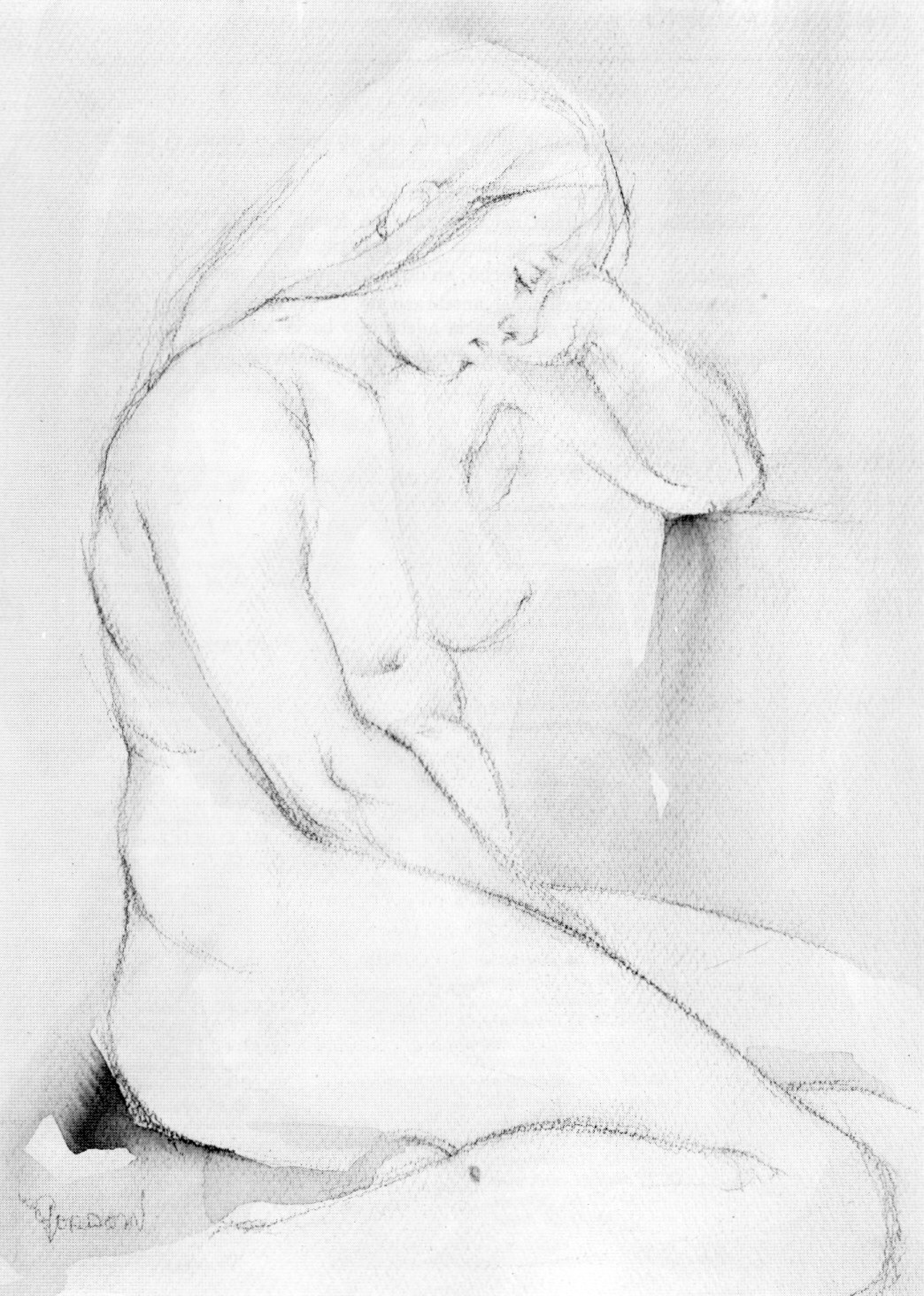




Glosario

Abducción	Movimiento de separación del eje central del cuerpo
Aducción	Movimiento hacia el eje central del cuerpo, o más allá de aquél
Antagonista	Dícese de los músculos de acción contraria que tienden a neutralizarse en sus efectos
Anterior	Hacia la parte delantera o lado ventral
Aponeurosis	Tendón en forma laminar que permite una inserción más amplia
Articular	Formar una articulación de manera que sea posible el movimiento entre dos partes
Axial	Relativo al eje o centro del cuerpo
Cervical	Perteneciente al cuello
Cráneo	Parte ósea de la cabeza que aloja el encéfalo
Depresor	Músculo que hace descender
Digitaciones	Prolongaciones en forma de dedo
Dorsal	Relativo al dorso o espalda
Elevador	Músculo que eleva
Externo	Hacia afuera
Extensor	Músculo cuya contracción endereza o extiende una articulación
Fascia	Lámina de tejido fibroso que cubre el cuerpo por debajo la piel y proporciona vainas para cubrir los músculos
Flexor	Músculo cuya contracción comba una articulación acercando las dos partes que conecta
Forma	Aspecto tridimensional visible
Forma	Contorno y superficie externa
Inferior	Situado debajo
Inserción	Unión muscular a un punto móvil
Interno	Hacia la línea media (línea axial)
Lateral	Relativo o situado a un lado
Lumbar	Perteneciente a los lomos y caderas
Medial	Próximo al plano o línea medios
Origen	Punto más fijo de una inserción muscular

Estudio rápido en papel tela. Carbón y acuarela azul



Plano	Superficie imaginaria que atraviesa o limita el cuerpo en un sentido determinado
Posterior	Situado en la parte de detrás
Pronación	Rotación del antebrazo de forma que la palma de la mano quede hacia atrás o hacia abajo
Sagital	Recto o derecho; en dirección anteroposterior
Supinación	Rotación del antebrazo de forma que la palma de la mano quede hacia adelante o hacia arriba
Ventral	Relativo a la parte delantera o anterior

Indice alfabético